



Paulo Nuno Lourenço de Abreu

Licenciado em Química

Relatório da Prática Profissional

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ensino de Física e de Química

Orientador: Professor Doutor Vítor Manuel Neves Duarte
Teodoro, Professor Auxiliar do Departamento
de Ciências Sociais Aplicadas da Faculdade
de Ciências e Tecnologia da Universidade
Nova de Lisboa

Co-orientador: Mestre Teresa de Jesus Caldeira Torres
Rodrigues, Professora da Escola
Secundária com 3.º Ciclo de António
Gedeão

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Ana Maria Ferreira da Costa Lourenço

Arguente: Prof. Doutor João José de Carvalho Correia de Freitas

Vogal: Prof. Doutor Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro

Vogal: Mestre Teresa de Jesus Caldeira Torres Rodrigues



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro de 2015



Paulo Nuno Lourenço de Abreu

Licenciado em Química

Relatório da Prática Profissional

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ensino de Física e de Química

Orientador: Professor Doutor Vítor Manuel Neves Duarte
Teodoro, Professor Auxiliar do Departamento
de Ciências Sociais Aplicadas da Faculdade
de Ciências e Tecnologia da Universidade
Nova de Lisboa

Co-orientador: Mestre Teresa de Jesus Caldeira Torres
Rodrigues, Professora da Escola
Secundária com 3.º Ciclo de António
Gedeão

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Ana Maria Ferreira da Costa Lourenço

Arguente: Prof. Doutor João José de Carvalho Correia de Freitas

Vogal: Prof. Doutor Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro

Vogal: Mestre Teresa de Jesus Caldeira Torres Rodrigues



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro de 2015

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido o que venha a ser inventado, e de a divulgar através dos repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Vítor Duarte Teodoro, orientador pedagógico, pela inspiração, apoio, incentivo, perseverança e disponibilidade ao longo de todo o mestrado, bem como pelo constante entusiasmo com que encara o ensino e aprendizagem das ciências.

À professora Teresa Rodrigues, orientadora de estágio, pela forma como me recebeu de braços abertos e por tudo o que ensinou, pela forma positiva como contagiou a minha visão do ensino. Foi um constante apoio em todas as minhas actividades e ideias, tendo partilhado a sua vasta experiência como professora e directora de turma, integrando-me plenamente em todas as actividades da escola.

À Professora Doutora Mariana Gaio Alves por toda a ajuda e incentivo na realização do trabalho de Investigação Educacional, sempre com uma opinião construtiva mesmo quando o trabalho parecia sem rumo.

Aos professores Carolina Montelobo, Inácia Capucho, Sandra Correia, Maria José Caetano, Ana Romano, Mário Pulquério e António Nunes, docentes do grupo disciplinar de Física e Química, pela forma como me receberam, integraram e valorizaram a minha contribuição no referido grupo.

Aos professores Nazaré Cunha e Alberto Sousa, por tudo o que partilharam comigo, do ponto de vista profissional e pessoal e ainda por todo o apoio.

À direcção da Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão, em especial ao Sr. Director José Godinho, por todo o apoio prestado no decurso do estágio.

A toda a comunidade docente e não docente da Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão por toda a ajuda e por me terem feito sentir ‘em casa’ durante o meu estágio.

Aos alunos das turmas 9.º A, 9.º D e alunos de Física do 12.º A e 12.º B, pela simpatia e carinho e pelos desafios positivos que me colocaram, sendo de destacar a forma positiva como aceitaram ter 2 professores em aula durante todo o ano lectivo.

Aos meus pais por todo o apoio, sempre incondicional, que me prestaram desde sempre.

À minha mulher por toda a compreensão, apoio, carinho e incentivo e ainda por todas as horas que me ‘aturou’ durante este mestrado. Foi a minha âncora, o meu arrimo, confiante das horas boas e más. Sem ela não tinha entrado no Mestrado e sem ela não tinha tido a energia de acabar.

Ao meu filho por todos os sorrisos, energia e boa disposição que me dispensou e ainda ao entusiasmo de poder estudar e partilhar a condição de estudante comigo. E ainda, por ter compreendido que o tempo disponível nem sempre era o que ele pretendia.

Resumo

O presente relatório de estágio, elaborado no âmbito do Mestrado de Ensino da Física e da Química, descreve as actividades desenvolvidas no decurso do Estágio Pedagógico que decorreu na Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão, durante o ano lectivo de 2011/2012, sob a orientação pedagógica do Professor Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro e a orientação de estágio da professora Teresa Rodrigues.

Durante o estágio pedagógico o professor estagiário acompanhou as actividades lectivas das turmas A e D do 9.º ano de Escolaridade, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, tendo leccionado um total de 13 aulas respeitantes aos módulos “Propriedades dos Materiais e Tabela Periódica dos Elementos” e “Ligação Química” da Unidade “Classificação dos Materiais”. O professor estagiário acompanhou igualmente as actividades lectivas da turma 12.º A/B, na disciplina de Física, tendo leccionado um total de 12 aulas respeitantes ao módulo “Circuitos Eléctricos” da Unidade “Electricidade e Magnetismo”. Participou nas actividades de direcção de turma na turma A do 9.º ano, em acompanhamento da orientadora de estágio. Participou nos conselhos de turma das três turmas referidas e em actividades da escola, que foram ocorrendo ao longo do ano lectivo. Acompanhou duas visitas de estudo ao Museu da Electricidade, uma visita de estudo ao Instituto Tecnológico e Nuclear e a visita de estudo à Expo FCT. Adicionalmente participou numa acção de formação intitulada “Tecnologias de Informação em Sala de Aula”, na qualidade de dinamizador da formação, visando a formação de docentes nas TIC e seu uso em sala de aula.

Desenvolveu-se um estudo de investigação educacional intitulado “Representações Sociais da Física e Química” que visou avaliar de que forma os sentimentos, atitudes e concepções dos alunos condicionam o seu desempenho nestas matérias e as suas escolhas futuras, bem como o seu desempenho escolar, ao nível do 3.º Ciclo do Ensino Básico.

Palavras-chaves: Estágio Pedagógico; Ensino de Física e Química; Representações Sociais; Atitudes; Formação TIC.

Abstract

This internship report, prepared under the Masters Degree in Teaching of Physics and Chemistry, describes the activities undertaken during the Training held in Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão during the academic year 2011/2012 under the mentoring of Professor Victor Manuel Duarte Neves Teodoro and internship guidance of Professor Teresa Rodrigues.

During the teaching practice, the intern teacher followed the teaching activities of the classes A and D 9.º Year of Schooling, in the discipline of Ciências Físico-Químicas, having taught a total of 13 lessons relating to "Materials Properties and the Periodic Table Elements" and "Chemical Bonding" of the unit "Classification of Materials". The intern teacher also followed the teaching of the class activity of 12.º A / B, in the discipline of Physics, has taught a total of 12 lessons relating to the module "Electric Circuits" of the Unit "Electricity and Magnetism". He participated in the activities of the class direction in class A of 9.º Year, in strict accordance with the duties of the internship mentor. He participated on the boards of the three classes mentioned and school activities that were occurring throughout the school year. Accompanied two study visits to the Museum of Electricity, a study visit to the Instituto Tecnológico e Nuclear and study visit to Expo FCT. Additionally attended a training course entitled "Information Technology in the Classroom", acting as facilitator of training courses aimed at training teachers in ICT and its use and output in class.

An educational research study entitled "Social Representation of Physics and Chemistry" was developed which aimed to assess how the feelings, attitudes and students' conceptions influence their performance in these areas and their future choices, as well as their school performance, at 3.º Primary School.

Key-Words: Pedagogical Internship; Teaching of Physics and Chemistry; Social Representations; Attitudes.

Índice

Agradecimentos	III
Resumo.....	V
Abstract.....	VII
Índice.....	IX
Índice de Figuras	XIII
Índice de Tabelas	XV
Lista de Siglas.....	XVII
1 Introdução.....	1
1.1 Reflexão Pessoal - “Ser Professor de Física e Química no Séc. XXI – Um Desafio”....	1
1.2 Um Guia Sobre o Relatório.....	4
2 Caracterização da Escola	7
2.1 Breve História.....	7
2.2 António Gedeão/Rómulo de Carvalho.....	7
2.3 Enquadramento Geográfico e Socioeconómico	8
2.4 Enquadramento Físico e Recursos Educativos.....	10
2.5 Comunidade Escolar	11
2.5.1 Corpo Discente	11
2.5.2 Corpo Docente.....	13
2.5.3 Corpo Não Docente.....	13
2.6 Oferta Educativa	14
2.7 Projecto Educativo de Escola.....	14
2.8 Espaços Escolares de Física e Química.....	16
3 Actividades De Ensino.....	19
3.1 Ciências Físico-Químicas do 9.º ano.....	20
3.1.1 Orientação Curricular	20
3.1.2 Planificação.....	20
3.1.3 Actividade Lectiva.....	21
3.2 Física do 12.º ano	32
3.2.1 Orientação Curricular	32
3.2.2 Planificação.....	32
3.2.3 Actividade Lectiva.....	33
4 Actividades de Apoio ao Ensino	43
4.1 Direcção de Turma	43
4.2 Visitas de Estudo	44
4.2.1 Visitas de Estudo do 9.º ano	44
4.2.2 Visitas de Estudo do 12.º ano	45
4.3 Formação “Tecnologias de Informação em Sala de Aula”	46

4.4	Projecto ESAG-Departamento de Física da FCT/UNL	47
4.5	Actividades da Escola	48
5	Representações Sociais da Física e Química – Estudo de Investigação Educacional	51
5.1	Tema do Estudo e Objectivos	51
5.2	Revisão da Literatura	52
5.3	Abordagem Metodológica	54
5.3.1	Estudo de Caso e Instrumentos de Estudo	54
5.3.2	Questionário.....	56
5.3.3	Participantes do Estudo	58
5.4	Resultados e Análise de Resultados	59
5.4.1	Caracterização Sócio-Escolar	59
5.4.2	Dimensão Escolar	67
5.4.3	Dimensão Afectiva.....	73
5.4.4	Dimensão Social.....	78
5.4.5	Dimensão Instrumental	81
5.5	Conclusões do Estudo	85
6	Reflexão Final.....	93
	Referências	95
	Anexo 1 – Planos de Aula de CFQ do 9.º ano.....	98
	Anexo 1-A: Aula n.º 1	98
	Anexo 1-B: Aula n.º 2	100
	Anexo 1-C: Aula n.º 3.....	102
	Anexo 1-D: Aula n.º 4.....	104
	Anexo 1-E: Aula n.º 5	106
	Anexo 1-F: Aula n.º 6.....	110
	Anexo 1-G: Aula n.º 7.....	112
	Anexo 1-H: Aula n.º 8.....	116
	Anexo 1-I: Aula n.º 9.....	118
	Anexo 1-J: Aula n.º 10.....	120
	Anexo 1-K: Aula n.º 11	122
	Anexo 1-L: Aula n.º 12.....	124
	Anexo 1-M: Aula nº 13.....	126
	Anexo 2 – Planos de Aula de Física do 12.º ano	127
	Anexo 2-A: Aula n.º 1	127
	Anexo 2-B: Aula n.º 2	129
	Anexo 2-C: Aula n.º 3.....	131
	Anexo 2-D: Aula n.º 4.....	133
	Anexo 2-E: Aula n.º 5	135
	Anexo 2-F: Aula n.º 6.....	137
	Anexo 2-G: Aula n.º 7	139
	Anexo 2-H: Aula n.º 8.....	141
	Anexo 2-I: Aula n.º 9.....	143

Anexo 2-J: Aula n.º 10.....	145
Anexo 2-K: Aula n.º 11	147
Anexo 2-L: Aula n.º 12.....	149
Anexo 3 – Testes de Avaliação.....	150
Anexo 4 – Fichas de Trabalho.....	161
Anexo 4-A: Tabela Periódica (9.º ano CFQ)	162
Anexo 4-B: Metais Alcalinos e Alcalino-Terrosos (9.º ano CFQ)	163
Anexo 4-C: Ficha Revisão - Química (9.º ano CFQ).....	165
Anexo 4-D: Lei de Ohm. Resistência e Resistividade (Física 12.º ano)	167
Anexo 4-F: Associações de Resistências (Física 12.º ano)	169
Anexo 4-G: Termómetro de Fio de Cobre (Física 12.º ano).....	170
Anexo 4-H: Características de um Gerador e de um Receptor (Física 12.º ano)	172
Anexo 4-I: Construção de Um Relógio Logarítmico (Física 12.º ano)	175
Anexo 5 – Guiões das visitas de estudo	179
Anexo 6 – Questionário.....	185
Anexo 7 – Pedi-Paper	192

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Localização Geográfica da Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão em relação à FCT.....	9
Figura 2.2 - Vista Aérea da Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão	10
Figura 2.3 – Laboratório de Física da ESAG.....	17
Figura 2.4 - Laboratório de Química da ESAG.....	17
Figura 3.1 – Excertos da apresentação <i>PowerPoint</i>	23
Figura 3.2 - Tabela Periódica Online (ptable.com)	24
Figura 3.3 - Alunos durante a resolução da ficha de trabalho	24
Figura 3.4 – Discussão de resultados em aula.....	25
Figura 3.5 - Simulação Java de acerto de equações químicas (para completar)	27
Figura 3.6 - Simulação Java de construção de moléculas e geometria molecular (para completar)	29
Figura 3.7 - Visualização da geometria tridimensional da molécula de propano.....	31
Figura 3.8 - Montagem de um circuito eléctrico com o kit de material eléctrico PHYWE	34
Figura 3.9 - Simulações Java de estudo da resistência/resistividade. a) Simulação da PhET-University of Colorado; b) Simulação de Walter Fendt.....	35
Figura 3.10 - Esquemas de circuitos eléctricos usando o <i>Crocodile Physics</i>	36
Figura 3.11 - Esquema/simulação de um circuito com gerador, motor e reóstato no <i>Crocodile Physics</i>	40
Figura 3.12 - Montagem de um circuito com gerador, motor e reóstato em aula	40
Figura 3.13 - Montagem de um circuito RC usando o kit de material eléctrico PHYWE	41
Figura 3.14 - Montagem de um circuito RC usando material eléctrico corrente	41
Figura 4.1 - Palestra/Actividade Laboratorial no Museu da Electricidade	45
Figura 4.2 - Aparelho de análise de superfícies	48
Figura 4.3 - Aspecto do Sistema Solar visto no <i>Solar System Scope</i>	49
Figura 4.4 - Resolução da actividade "Planetas Vaidosos" durante o <i>pedi-paper</i>	49
Figura 4.5 - Actividades de demonstração das potencialidades do QBI	50
Figura 5.1 - Representações Sociais da Física e Química - Dimensões de um conceito e conteúdos.....	57

Índice de Tabelas

Tabela 2.1– Caracterização dos edifícios e espaços escolares da ESAG	11
Tabela 2.2 – População discente por Nível de Ensino e Ano de Escolaridade	12
Tabela 2.3 – Corpo Docente em 2011/2012	13
Tabela 2.4 – Corpo Não Docente e suas categorias.....	13
Tabela 3.1 - Horário na Escola.....	19
Tabela 3.2 - Planificação Anual do 9.º ano.....	21
Tabela 3.3 - Planificação Anual da Física de 12.º ano	33
Tabela 5.1 - Relação entre dimensões e conteúdos das representações e o questionário	58
Tabela 5.2 - Idade dos inquiridos	59
Tabela 5.3 - Tipo de agregado familiar.....	60
Tabela 5.4 - Habilitações literárias dos pais.....	60
Tabela 5.5 - Retenções dos inquiridos	61
Tabela 5.6 - Nota a CFQ no 8.º ano e esperada no 9.º ano.....	62
Tabela 5.7 - Classificações em Matemática, Ciências da Natureza e CFQ no 1.º e 2.º Período	63
Tabela 5.8 - Situação de apoio ao estudo.....	63
Tabela 5.9 – Tempo dedicado ao estudo (no geral) e ao estudo de CFQ.....	64
Tabela 5.10 – Tempo dedicado a várias actividades diariamente.....	65
Tabela 5.11 – Instrumentos de apoio ao estudo	66
Tabela 5.12 – Número de livros em casa.....	66
Tabela 5.13 – Disciplinas onde é mais fácil e mais difícil tirar boa nota	68
Tabela 5.14 – Qualidade do professor de CFQ.....	69
Tabela 5.15 – Relação com o professor(a) de CFQ.....	69
Tabela 5.16 – Condições necessárias para uma nota positiva (percentagem de respostas)	70
Tabela 5.17 - Condições necessárias para uma nota negativa (percentagem de respostas)	71
Tabela 5.18 – Posicionamento afectivo face às CFQ (percentagem de respostas)	73
Tabela 5.19 – Disciplinas importantes de obter boa nota (para o aluno e encarregado de educação).....	74
Tabela 5.20 – Motivos para obter de um bom resultado a CFQ (percentagem de respostas) ...	75
Tabela 5.21 – Auto-avaliação dos conhecimentos de Física e Química	77
Tabela 5.22 – Importância relativa de CFQ para o encarregado de educação	78
Tabela 5.23 - Importância relativa de CFQ para os amigos	79
Tabela 5.24 – Posicionamento face a algumas ideias pré-concebidas	80
Tabela 5.25 – Utilidade da Física e Química escolar	82
Tabela 5.26 – Utilidade da Física e Química como ciências	83
Tabela 5.27 – Profissão desejada	84

Tabela 5.28 – Importância de Física e Química na profissão futura	84
---	----

Lista de Siglas

CEF – Curso de Educação e Formação

CFQ – Ciências Físico-Químicas

CN – Ciências Naturais/Ciências da Natureza

EMC – Ensino para a Mudança Conceptual

EPD – Ensino Por Descoberta

EPP – Ensino Por Pesquisa

EPT – Ensino Por Transmissão

ESAG – Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão

FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development

PAA – Plano Anual de Actividades

PEE – Projecto Educativo de Escola

PESES – Projecto Educar para a Saúde/ Educação Sexual

QBI – Quadro Branco Interactivo

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

T.P. – Tabela Periódica

TPC – Trabalho para casa

UNL – Universidade Nova de Lisboa

1 Introdução

O presente relatório visa descrever as actividades desenvolvidas no decurso do Estágio Pedagógico realizado no âmbito da unidade curricular Prática Profissional, constante do plano curricular do Mestrado em Ensino da Física e da Química, que habilita para a docência no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Contém a descrição de todas as actividades lectivas e não lectivas efectuadas ao longo do estágio e constantes do Plano Anual de Actividades (PAA). Contém ainda o estudo de investigação educacional realizado pelo professor estagiário no âmbito da unidade curricular Investigação Educacional, constante do referido plano curricular e uma reflexão final sobre todo o trabalho efectuado.

O estágio decorreu na Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico de António Gedeão (ESAG), no Laranjeiro, Almada. O grupo de estágio foi constituído pelo Orientador Pedagógico, Professor Doutor Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro (FCT/UNL), pela Orientadora de Estágio, professora Teresa de Jesus Caldeira Torres Rodrigues (ESAG), e pelo professor estagiário, Paulo Nuno Lourenço de Abreu. Contou ainda com a colaboração directa do Professor Doutor João Correia de Freitas (FCT/UNL), responsável pela acção de formação “Tecnologias de Informação em Sala de Aula”, da professora Maria Carolina Montelobo, na qualidade de coordenadora do departamento de Matemática e Ciências Experimentais e da professora Maria José Caetano, na qualidade de coordenadora do grupo de Física e Química (grupo de recrutamento 510).

1.1 Reflexão Pessoal - “Ser Professor de Física e Química no Séc. XXI – Um Desafio”

Num mundo em constante evolução, dependente umbilicalmente do avanço do conhecimento, globalizado por força do acesso à informação e ligado por teias de uma complexidade crescente, a capacidade de adquirir e trabalhar conhecimento científico e de utilizar fluentemente linguagem científica são condições fundamentais para o desenvolvimento pessoal e para o sucesso profissional - pilares integradores dos indivíduos na sociedade e geradores de dinâmicas sociais e culturais de vasto alcance. Não basta ser da ‘sociedade da informação’, é preciso pertencer integralmente a uma nova ordem global dominadora, quer da vertente política da sociedade quer da vertente económica. Esta realidade torna premente a criação de mecanismos e possibilidades de integração gradual e plena de todos os indivíduos, enfatizando a importância da formação contínua no processo de formação pessoal ao longo da vida.

Essa necessidade de formação criou um enorme desafio à sociedade. Para garantir a prosperidade futura é necessário despertar nos jovens o interesse pela ciência e a utilização de linguagem e raciocínio científico (Rocard, 2007). Torna-se assim necessário combater uma

tendência que se vem acentuando nos últimos anos, a do 'divórcio' entre os jovens e a ciência. Têm papel fulcral os professores e formadores nas diferentes áreas científicas, recaindo sobre eles a primeira responsabilidade e esforço no sentido de desmistificar, descodificar e enaltecer a ciência como um todo, interligada e integrante da sociedade e do mundo, indispensável ao modo de vida moderno e ao desenvolvimento sustentado e ambientalmente equilibrado, como fornecedora de respostas aos desafios e problemas da modernidade e como esteio das profundas mudanças que se avizinham.

Acho importante analisar em primeiro lugar as razões que conduziram a esta situação. O conhecimento científico não é fácil de adquirir nem de manusear, tal como o uso da linguagem científica não se reveste de particular ligeireza. A literacia científica traduz um importante investimento pessoal na adequação verbal e escrita de um manancial de informação vasto, complexo e interligado. Mas esta é uma situação conhecida, analisada e escalpelizada há muito tempo. À dificuldade natural inerente a essa literacia científica soma-se a natural resistência humana à mudança - a toda e qualquer mudança -, e a inércia associada a uma tal resistência. As razões mais profundas dessa resistência prendem-se com um profundo desinteresse instalado desde cedo, uma aversão cultural e social que se instala em casa e se amplifica no primeiro contacto com a escola. Fica então a questão: como superar estas dificuldades? Aos professores das áreas de Ciências a questão coloca-se com especial premência, tendo como pano de fundo a sua acção pedagógica. Como captar a atenção dos alunos? Como garantir que os alunos aprendem mesmo ao invés de apenas saberem para passar? Como fomentar a literacia científica de forma efectiva?

Para o professor de Física e Química a questão coloca-se a vários níveis. Acima de tudo é fulcral mudar a forma como a ciência é abordada na escola (Rocard, 2007). A época do ensino expositivo deixou marcas incontornáveis e marcou uma geração de educadores. Mas alienou igualmente faixas importantes da população estudante, contribuindo para o 'divórcio' a que assistimos. Alicerçado na figura do professor como figura tutelar transmissora de conteúdos aos alunos, o Ensino Por Transmissão (EPT) não produziu os resultados esperados ao nível da cultura e literacia científica. Ignorando as diferenças entre alunos e apresentando a ciência como um corpo objectivo de conhecimentos, repleto de certezas e marcado por um realismo ingénuo geram-se "...imagens inadequadas de ciência que passam para os alunos" (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002). Esta passividade dos alunos gera uma desresponsabilização crescente, um sentimento de inadequação em ciência e com a ciência que se instala a longo prazo, passando muitas vezes de pais para filhos. O nosso país é fértil nesta forma de estar perante a ciência. Somos confrontados diariamente com esta postura negativa, enraizada e arreigada na crença que a ciência é difícil e inerentemente inatingível. Aliena-se assim um enorme potencial humano apenas com base numa crença infundamentada.

Podemos alterar este rumo? Não só é possível como urgente alterar esta relação das pessoas com a ciência. Ao nível da escola a resposta é complexa. Em primeiro lugar, passa por definir um currículo forte e integrado, que reflecta a cultura e a sociedade nas matérias. Esta

definição inequívoca ajuda os professores estabelecendo objectivos e metas inequívocos, compreensíveis para toda a comunidade educativa e não só. Tornam-se assim necessários professores com boa educação global, interessados e dedicados ao ensino e à pedagogia (Ravitch, 2010). Reforço a ideia da boa educação global em detrimento de apenas um bom treino nas matérias por si leccionadas. A interdisciplinaridade e a necessidade de preparar os alunos para uma cidadania plena, participada e esclarecida tornam essa vertente tanto mais importante. Colocam-se assim ao professor de Física e Química uma série de desafios importantes.

Considero importante aprender com o passado. O EPT falhou ao não deixar espaço à individualidade e por considerar que os alunos apenas teriam de ser receptáculos do conhecimento, vazios de operacionalidade e passivos na aquisição do mesmo. Não se obtiveram melhores resultados com o Ensino Por Descoberta (EPD) nem com o Ensino para a Mudança Conceptual (EMC), por factores quase todos eles relacionados com a forma como o papel do aluno é entendido e de como o conhecimento é relacionado entre diferentes áreas científicas. O excesso de terminologia específica complicou ainda mais esse cruzamento de conhecimentos e a sua operacionalização pelos alunos. A ênfase excessiva em conceitos e a consequente desvalorização de valores e atitudes desviou os alunos do que deveria ser central, a compreensão das temáticas, para o secundário, considerando os conceitos como meros meios necessários ao exercício de pensar (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002).

Inclino-me para uma visão do Ensino Por Pesquisa (EPP). Na missão do professor, a meu ver, tem de estar a formação global dos jovens, quer do ponto de vista pessoal quer do social. Não importa apenas que os alunos adquiram conhecimentos e os apliquem em exames. Não importa obter apenas resultados nos exames e nas classificações de escola. Importa sim obter jovens preparados para um futuro em sociedade, capazes de compreender e escolher, de exercer uma cidadania activa e de garantir a prosperidade futura (Ravitch, 2010). Questões relacionadas com os domínios da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente tornam-se assim centrais no papel do professor, seja de forma individual ou nas suas valências sobrepostas. Há ainda que valorizar os aspectos humanos da ciência e das suas ramificações, há que dar ênfase à Educação para os Valores em Ciência (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002). Questionar, destabilizar e quebrar a passividade passam assim a ser ferramentas a usar, ainda que cuidadosamente. Deve assim o professor, neste caso de Física e Química, assumir um papel diferente do classicamente assumido e apelar para estratégias e metodologias mais vastas e diversificadas. O trabalho experimental e de campo, as leituras (sejam elas de artigos científicos, de história da ciência ou de biografias de cientistas) devem ser sempre acompanhados por um constante debate, explorando muitas vezes situações controversas.

Mais uma vez se destaca a necessidade e importância do professor assumir uma função de questionamento, auxiliando os alunos nesses processos de reflexão crítica. O que exige necessariamente uma grande segurança do professor no que respeita aos conteúdos científicos envolvidos, para decodificar as respostas dos alunos, detectar obstáculos, para ajudar a mudar, em suma estar disponível. É certamente uma perspectiva de trabalho bem mais exigente sob o ponto de

vista científico (e não só) do que perspectivas de ensino anteriormente focadas (Ensino Por Transmissão, Ensino Por Descoberta, Ensino Por Mudança Conceptual), mas também educacionalmente mais gratificante (Cachapuz et al., 2002, p. 187).

É uma missão de difícil desempenho. Um enorme desafio. Um constante desafio. Não tenho ilusões sobre a facilidade nem sobre o alcance do que se espera de um professor de Física e Química. Existe uma desconfiança que grassa entre os estudantes no que às ciências diz respeito, provocando desinteresse e baixos resultados. Está assim nas mãos dos professores reverterem essa situação da melhor forma possível. Não tenho dúvidas que o entusiasmo e a competência científica e pedagógica desempenham nesta tarefa um papel primordial. E que esse esforço será cansativo e árduo, mas recompensador. Para mim, trata-se de devolver um pouco do carinho e entusiasmo que recebi enquanto aluno e que tornaram possível a minha 'paixão' de longa data pelas ciências.

The great challenge to our generation is to create a renaissance in education, one that goes well beyond the basic skills that have recently been the singular focus of federal activity, a renaissance that seeks to teach the best that has been thought and known and done in every field of endeavour (O grande desafio da nossa geração é o de criar um renascimento na educação, um que vá bem para lá das capacidades básicas que foram o único foco de actividade (do governo) federal, um renascimento que procura ensinar o melhor que já foi ensinado e conhecido e feito em cada campo de esforço) (Ravitch, 2010, p. 12).

Este 'renascimento' do papel do professor implica acima de tudo uma enorme dedicação e abertura a um mundo em constante mudança, um esforço de inclusão da individualidade de todos os actores do teatro educativo (professores, alunos, pais, escola, comunidade, etc.) e também uma procura de metas mais ambiciosas e completas. No actual cenário económico mundial a formação dada aos jovens/futuros activos do mercado de trabalho será o 'ouro negro' do Séc. XXI. Não podemos desperdiçar a oportunidade de alterar positivamente a forma como os nossos alunos vêem e sentem a sua relação com as Ciências. A mudança é possível, necessária e bem-vinda. Cabe-me a mim fazer a minha pequena parte, dar o meu pequeno contributo e permitir que mais um pequeno passo seja dado rumo a essa mudança. Não quero perpetuar erros do passado, quero aprender com eles e ajudar na procura de um futuro melhor.

1.2 Um Guia Sobre o Relatório

Este relatório contém o trabalho realizado durante o estágio de prática profissional realizado no decurso do mestrado em ensino de física e de química que realizei. Encontra-se dividido em várias secções.

A introdução contém a informação geral sobre o estágio, uma reflexão pessoal do professor estagiário sobre os desafios da docência numa óptica pessoal e este guia.

A caracterização da escola engloba a informação relativa à escola onde o estágio foi realizado, começando com uma perspectiva histórica da sua construção, seguindo-se uma breve biografia do seu patrono. Com base no projecto educativo da ESAG e no PAA, encontram-se referidos os enquadramentos geográfico, social, físico e socioeconómico da ESAG. É dedicada atenção à comunidade escolar e à oferta educativa, assim como ao Projecto Educativo de Escola (PEE), sendo por último apresentados os espaços escolares dedicados ao ensino da física e da química.

As actividades de ensino centram a sua atenção no que foi feito ao nível da planificação de aulas e do trabalho efectuado em sala de aula com os alunos. Uma vez que a actividade lectiva se dividiu por dois ciclos de ensino diferentes, são apresentadas as aulas leccionadas no âmbito do 9.º ano de Escolaridade do Ensino Básico e no âmbito do 12.º ano de Escolaridade do Ensino Secundário, com uma descrição de como foram dinamizadas, dos materiais e recursos apresentados e do trabalho realizado em sala de aula. São apresentadas ainda a sua planificação e as orientações curriculares para os anos lectivos respectivos.

As actividades de apoio ao ensino contêm as informações respeitantes às actividades de apoio à leccionação, nomeadamente o trabalho desenvolvido no âmbito da direcção de turma atribuída à professora Teresa Rodrigues, as visitas de estudo realizadas com as turmas, a formação “Tecnologias de Informação em Sala de Aula” (dinamizada pelo Professor Doutor João Correia de Freitas), o projecto ESAG – Departamento de Física da FCT/UNL e as actividades desenvolvidas na própria escola, nomeadamente o *pedi-paper* do dia da escola.

Em Representações Sociais da Física e da Química está o trabalho efectuado no âmbito da investigação educacional realizada na ESAG, com alunos do 9.º ano, no qual se visou avaliar de que forma essas mesmas representações sociais afectam o seu desempenho nestas matérias e as suas escolhas futuras, bem como o seu desempenho escolar, ao nível do 3.º Ciclo do Ensino Básico

Por último, a reflexão final e conclusões contêm as considerações finais sobre o trabalho efectuado e sobre o estudo de investigação educacional efectuado, bem como as impressões finais do professor estagiário.

2 Caracterização da Escola

2.1 Breve História

Inicialmente designada por Escola Secundária da Cova da Piedade, a Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico de António Gedeão (ESAG) foi inaugurada em Outubro de 1983 iniciando o seu funcionamento pleno em Janeiro de 1984, com turmas do 7.º ao 9.º ano. A partir de 1988/1989 entrou em funcionamento o Ensino Secundário, com turmas do 10.º ao 12.º ano.

Desde a sua entrada em funcionamento que a ESAG serve, sobretudo, as populações das Freguesias do Laranjeiro, Feijó e Cova da Piedade – Concelho de Almada – o que não impede que tivessem frequentado, e ainda frequentem, alunos dos concelhos periféricos do Seixal e Sesimbra.

2.2 António Gedeão/Rómulo de Carvalho

António Gedeão, patrono desta escola, ‘nasceu’ com a publicação de “Movimento Perpétuo”. Pela mão de Rómulo de Carvalho ganhou autonomia e existência paralela à do seu criador, ganhando a notoriedade que se lhe reconhece. Contam-se entre as suas obras marcos da literatura portuguesa, tais como “Pedra Filosofal”, “Fala do Homem Nascido” e “Lágrima Preta”, para citar apenas alguns dos poemas que o imortalizaram.

Rómulo Vasco da Gama de Carvalho nasceu em Lisboa a 24 de Novembro de 1906, na freguesia da Sé, onde cresceu numa casa modesta juntamente com suas irmãs. Seus pais, um funcionário público e uma dona de casa, tinham apenas a instrução primária. Mas foi através da paixão pela literatura sentida pela sua mãe que se inicia na arte das palavras. Escreve os seus primeiros poemas aos 5 anos, descobrindo a ciência - a sua outra grande paixão - ao entrar para o Liceu Gil Vicente. Essa paixão, impregnada do seu pragmatismo, leva-o a escolher a área das Ciências aquando da entrada na Universidade. Estudou Ciências Físico-Químicas na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, onde se licenciou. Em 1932 forma-se em Ciências Pedagógicas na Faculdade de Letras do Porto, renunciando a sua actividade principal para os 40 anos seguintes da sua vida – professor e pedagogo. Estagiou no Liceu Pedro Nunes e leccionou 14 anos no liceu Camões. Seguidamente leccionou 8 anos no liceu D. João III, em Coimbra, e regressou posteriormente a Lisboa, ocupando o cargo de professor metodólogo do grupo de Físico-Químicas do liceu Pedro Nunes. Foi co-director da “Gazeta da Física” a partir de 1946, autor de variados compêndios escolares e dedicou-se ainda à difusão da Ciência, através da colecção Ciência Para Gente Nova e da “Física Para o Povo”, entre outros.

Professor de Química e Física, poeta, investigador, historiador, escritor, fotógrafo, pintor e ilustrador, comunicador por excelência, para Rómulo de Carvalho ensinar era uma paixão que o acompanhou até ao fim. Contudo, nunca esqueceu a arte das palavras. Só em 1956, após participar num concurso de poesia, publica o primeiro livro de poemas – “Movimento Perpétuo”. Das suas obras anteriores nada restou, já que as destruiu por considerar não possuírem maturidade suficiente para virem à luz do dia. Nascia António Gedeão, poeta da simbiose perfeita entre a ciência e a poesia, a vida e o sonho, a lucidez e a esperança, enquanto Rómulo de Carvalho permanecia no anonimato. Publicou poesia, teatro, ficção e ensaios. Reformou-se em 1974, descontente com a desorganização e falta de autoridade no ensino após o 25 de Abril. Convidado para leccionar numa Universidade nessa altura, declinou o convite. Em 1990, já com 83 anos, assume a direcção do Museu Maynense da Academia das Ciências de Lisboa, sete anos depois de se ter tornado sócio correspondente da Academia de Ciências, função que desempenhou até ao fim dos seus dias.

A 19 de Fevereiro de 1997 deu-se o falecimento de Rómulo de Carvalho. António Gedeão tinha já desaparecido em 1984, aquando da publicação dos “Poemas Póstumos” e “Novos Poemas Póstumos”. Exigente consigo e com os outros, trabalhou até ao fim dos seus dias e deixou trabalhos por publicar. Foi, ainda em vida, alvo de uma homenagem a nível nacional. O professor, investigador, pedagogo e historiador da ciência, bem como o poeta, foi reconhecido publicamente por personalidades da política, da ciência, das letras e da música. Esta e outras informações foram consultadas no Plano Educativo de Escola da ESAG e na página dedicada a António Gedeão (<http://www.romulodecarvalho.net/> acedida a 25/08/2012).

2.3 Enquadramento Geográfico e Socioeconómico

A Escola Secundária com 3.º Ciclo do Ensino Básico de António Gedeão (ESAG) é uma Escola Não Agrupada que está inserida na periferia norte da Freguesia do Laranjeiro, junto à Cova da Piedade, concelho de Almada.

Este concelho, com uma área de 72 km² localiza-se na margem sul do Rio Tejo, defronte à cidade de Lisboa e tem como fronteiras geográficas o concelho do Seixal a Este, o concelho de Sesimbra a Sul e o Oceano Atlântico a Oeste. Na sua área geográfica estão abrangidos 35 km de costa, totalizando 13 praias. Residem no concelho 173 298 habitantes, dos quais 81 500 habitantes constituem a população activa do concelho, correspondendo a uma taxa de actividade de 50,6%, segundos os Censos 2011. Desta população activa, cerca de 76% está empregada no sector terciário, reflectindo a evolução deste sector de actividade nos últimos anos, em detrimento dos sectores industrial e agrícola (Câmara Municipal de Almada, 2012).

A Figura 2.1 ilustra a localização geográfica da ESAG em relação à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.



Figura 2.1 - Localização Geográfica da Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão em relação à FCT

Almada tem crescido significativamente nos últimos 20 anos e tem sabido redefinir a sua identidade metropolitana de forma autónoma. Salientam-se, entre outros:

- Diversificação das acessibilidades a nível regional/inter-regional e densificação da rede viária interna, constituindo corredores de circulação de fluxos intensos de pessoas e bens, de serviços e de informação;
- Aumento da área habitacional;
- Aumento da densidade populacional, nomeadamente das faixas etárias mais jovens;
- Incremento da dinâmica económica, predominando as actividades do sector terciário;
- Intervenções a nível do património histórico, ambiental e paisagístico, promotoras de actividades turísticas atractivas;
- Desenvolvimento da rede de equipamentos sociais diversificada e de qualidade ao nível da saúde, da cultura e do lazer.
- Os responsáveis pela intervenção municipal têm promovido entusiasticamente projectos de cooperação, intercâmbio e patrocínio, no domínio da educação, solidariedade e cultura, contando com a ESAG como parceira privilegiada.

2.4 Enquadramento Físico e Recursos Educativos

A ESAG, cuja vista aérea se apresenta na Figura 2.2, ocupa uma área total aproximada de 60 000 m² na qual se inserem cinco pavilhões de alvenaria, um bloco de salas pré-fabricadas e uma área polidesportiva descoberta. Conta ainda com espaços verdes e campos de jogos que são frequentados pelos alunos durante os tempos de intervalo. O Pavilhão Desportivo anexo à escola funciona de forma autónoma, recebendo no entanto actividades desportivas da escola, nomeadamente os clubes desportivos dinamizados pela própria escola.



Figura 2.2 - Vista Aérea da Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão

A caracterização dos espaços identificados na figura anterior encontra-se na Tabela 2.1, com uma descrição sumária dos serviços e funcionalidades existentes em cada edifício. Actualmente todas as salas estão equipadas com retroprojectores e muitas contam também com quadros interactivos, numa clara aposta nas Tecnologias de Informação e Comunicação ao nível lectivo. De salientar ainda o esforço empregue na disponibilização de computadores em todas as salas de aula, bem como a criação de uma sala de recursos informáticos disponíveis para os alunos e docentes.

Tabela 2.1– Caracterização dos edifícios e espaços escolares da ESAG

Pavilhão H	Pavilhão E	Pavilhão R	Pavilhão D	Pavilhão L	Pavilhão A	Espaços Gímnicos e Desportivos
Serviços Administrativos	4 Salas de aula	Refeitório	8 Salas de aula	1 Sala de Educação Tecnológica	13 Salas de aula	Pavilhão Desportivo
Reprografia	1 Sala de aula equipada com computadores	Bar dos Alunos	1 Laboratório de Biologia	1 Sala de Teatro	Gabinete de Assistentes Operacionais	Campo de Jogos
Sala de Professores	1 Sala de Informática	Sala de convívio dos alunos	1 Laboratório de Física	1 Sala de Cerâmica		Balneários
Gabinete de Primeiros socorros	1 Sala de Ciências Naturais e Geologia		1 Laboratório de Química	1 Sala da Associação de Estudantes		
1 Gabinete dos DT	1 Sala de Reuniões e Audiovisuais		1 Gabinete de Psicologia e Orientação	Sala de Convívio c/Jogos		
Gabinete da Chefe de Assistentes Operacionais	1 Sala de EMRC		1 Gabinete do Conselho Geral	Papelaria		
Gabinete de Fotografia	1 Gabinete de apoio Matemática/ Educação para a Saúde					
Biblioteca/ Centro de Recursos	1 Sala de Educação Visual					
Sala da Direcção c/ Gabinete anexo	1 Laboratório de Matemática					
Gabinete do CADE/Trabalho p/ Professores/ Departamentos						
Sala de Estudo						
Gabinete de Prevenção da Indisciplina						

2.5 Comunidade Escolar

2.5.1 Corpo Discente

Frequentaram a ESAG durante o ano lectivo de 2011/2012 um total de 869 alunos, sendo que 47 eram do 3.º Ciclo e 399 do Ensino Secundário, num universo de 33 turmas. Os alunos do sexo feminino são 44 % e os do sexo masculino 56 %. Há predominância de alunos oriundos de

famílias da classe média, apesar da proveniência social dos alunos ser heterogénea. Convém ainda salientar a reduzida diversidade linguística, étnica e cultural, com apenas alguns alunos oriundos de países de língua oficial portuguesa, de países eslavos e ainda dois alunos oriundos da China (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011).

A Tabela 2.2 mostra o número de alunos da escola, por nível de ensino e ano de escolaridade.

Tabela 2.2 – População discente por Nível de Ensino e Ano de Escolaridade

Nível de Ensino	Ano de Escolaridade	Número de Alunos	
Básico	7.º ano	139	470
	8.º ano	139	
	9.º ano	131	
	CEF - Jardinagem e Espaços Verdes (Tipo 2)	20	
	CEF - Práticas Técnico-Comerciais (Tipo 2)	22	
	CEF - Apoio à Família e à Comunidade (Tipo 3)	19	
Secundário	10.º ano	130	399
	11.º ano	112	
	12.º ano	124	
	10º Ano Curso Profissional de Turismo	21	
	11º Ano Curso Profissional – Animação Sociocultural	12	

A maioria dos pais destes alunos é empregue pelo sector do comércio e serviços, havendo quadros técnicos, alguns de nível superior e profissões liberais. Há ainda médicos, professores e empresários, numa panóplia de condições socioeconómicas onde predomina a classe média. A maioria frequentou o 3.º Ciclo ou o Ensino Secundário, sendo as situações daqueles que só frequentaram o 1.º Ciclo também referenciáveis (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011).

Houve no ano lectivo 2010/2011 um acentuado aumento dos alunos que beneficiam do apoio social escolar (ASE), situação essa que se agravou no ano lectivo 2011/2012, em paralelo com a degradação da actividade económica no país e consequente aumento dos valores do desemprego. Beneficiaram de apoios no escalão A um total de 123 alunos (14,7%) e de apoios no escalão B um total de 110 alunos (13,1%) (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011).

2.5.2 Corpo Docente

Leccionam na ESAG um total de 95 professores, em variados vínculos com a escola, como se encontra descrito na Tabela 2.3 (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011):

Tabela 2.3 – Corpo Docente em 2011/2012

Situação Profissional	Número de Professores
Quadro de Nomeação Definitiva (QND)	78
Quadro de Zona Pedagógica (QZP)	6
Contratados	11
Total	95

2.5.3 Corpo Não Docente

O corpo não docente é constituído por um total 36 funcionários, conforme consta na Tabela 2.4 (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011):

Tabela 2.4 – Corpo Não Docente e suas categorias

Função Exercida na Escola	Número de Funcionários
Chefe dos Serviços de Administração Escolar	1
Assistentes Técnicos	8
Assistentes Operacionais	25
Total	36

2.6 Oferta Educativa

A ESAG tem ao dispor dos seus alunos uma oferta educativa e formativa variada. Ao nível do Ensino Secundário disponibiliza os Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas e Línguas e Humanidades, com uma vasta oferta opcional de disciplinas para as respectivas formações específicas (esta oferta é actualizada anualmente). Numa altura de alargamento da escolaridade obrigatória até ao 12.º ano, o facto de a escola albergar já turmas do 3.º Ciclo e do Secundário constitui um aspecto muito favorável à articulação entre estes dois ciclos de ensino (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011).

A escola oferece também os cursos de Educação e Formação de Apoio Familiar e à Comunidade (Tipo 3, nível II), Práticas Técnico – Comerciais (Tipo 2, nível II) e Jardinagem e Espaços Verdes (Tipo 2, nível II) bem como os cursos Profissionais de Técnico de Turismo e Animação Sociocultural no Ensino Secundário, ambos de nível III, como resposta às necessidades e interesses dos alunos (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011).

Sempre atenta às necessidades dos seus alunos mais carenciados e com o intuito de fomentar sucesso de todos os alunos, a escola disponibiliza apoios individuais ou de grupo. Disponibiliza ainda Apoio Educativo ou Tutoria e Sala de Estudo. Destaca-se de todas estas opções o Plano da Matemática pela solidez e resultados que tem apresentado ao longo do tempo.

2.7 Projecto Educativo de Escola

O Projecto Educativo de Escola (PEE) é o documento estruturante, de carácter pedagógico, que define a política educativa a seguir pela mesma, num dado quadro temporal. Instrumento de autonomia escolar, permite a adequação dos meios e capacidades da escola à sua situação concreta, apresentando o modelo geral de organização da mesma e os seus objectivos, contando para tal com a colaboração de toda a comunidade educativa.

A ESAG definiu como missão a promoção do bem comum, da dimensão humana do trabalho, da sã convivência, da entajuda e cooperação, num processo educativo que se quer organizado e transversal, bem adaptado ao meio envolvente, levando em conta as necessidades dos actores que nela interagem. Pretende-se ajudar os alunos no seu processo de desenvolvimento social e humano, respeitando-se a si mesmos e aos outros, e a desenvolver competências que lhes permitam o prosseguimento dos estudos e da vida profissional com sucesso, em parceria com a família e a comunidade. Um dos desafios é a promoção de um ensino plural, partilhado e inclusivo, correspondente às exigências e desafios do futuro, em simultâneo com a promoção de aprendizagens ao longo da vida. Educar para a saúde, estimulando hábitos e estilos de vida saudáveis, desenvolver uma consciência ecológica, assim como formar para o exercício

responsável e participativo da cidadania, constituem competências transversais de todo o processo educativo que se pretendem aprofundar na ESAG.

Alicerçada no lema “Das Ciências às Humanidades, pelas Artes, num percurso de Solidariedade...”, a ESAG procura ser uma escola abrangente, no qual o sentido de pertença, alimentado pela partilha de experiências e desafios, favoreça o pleno desenvolvimento do conhecimento e das capacidades, numa perspectiva de construção harmoniosa das personalidades e de uma cidadania consciente e participativa. A ESAG assume, assim, os seguintes princípios (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2011):

- Promoção do sucesso e do desenvolvimento pleno das capacidades dos alunos, através da prática de um ensino norteado por princípios de qualidade.
- Preservação da identidade da Escola construída ao longo dos anos e alicerçada em valores consensualmente aceites e assumidos.
- Defesa de uma Escola Pública inclusiva e plural, onde as diferenças são encaradas como riqueza e nunca como constrangimento, no sentido de propiciar um melhor entendimento de si mesmo e do Mundo, no respeito consciente pelos Direitos Humanos e na promoção de valores éticos e de práticas de partilha e solidariedade.
- Valorização dos afectos que devem encontrar na Escola espaço para se manifestar e crescer com alegria, possibilitando o desenvolvimento equilibrado das personalidades e a construção de universos pessoais singulares.
- Valorização do saber, alicerçado na estimulação da curiosidade intelectual, no desenvolvimento do espírito analítico e crítico, postos ao serviço da resolução autónoma dos problemas concretos e das aprendizagens.
- Desenvolvimento e mobilização de saberes humanísticos, científicos e tecnológicos, valorizando as metodologias activas e experimentais, com utilização adequada de equipamento laboratorial, informático e multimédia.
- Promoção do gosto pela leitura e pela procura de bens culturais enriquecedores, como meio de realização pessoal.
- Promoção do respeito pelas regras, numa perspectiva de defesa dos direitos e deveres individuais e colectivos.
- Respeito participado pelos mecanismos democráticos da representatividade e da liberdade de opinião e intervenção.
- Transparência, verdade, equidade e eficiência nos diversos sectores da Escola, entendida como um serviço público.
- Aproximação da Escola à Comunidade.

Face ao anteriormente exposto, os objectivos do Projecto Educativo prendem-se com 6 pontos principais:

1 - Qualificar e promover o sucesso educativo, prevenindo o abandono escolar que visa aumentar as taxas de sucesso globais em todos os níveis de ensino (incluindo os CEF e

Cursos Profissionais), com especial incidência nas disciplinas de Matemática e Português, enquanto visa diminuir as taxas de repetência, de desistência e de abandono escolar.

2 - Prevenir situações de indisciplina, promovendo um clima de respeito e segurança que visa diminuir o número de caso de indisciplina em 10%, no caso do Ensino Básico, mantendo os valores do Ensino Secundário (inexistência de casos de indisciplina), enquanto procura garantir a colaboração dos Pais e Encarregados de Educação nesta prevenção, incentivando a sua representação em Conselho de Turma e da Associação de Pais e Encarregados de Educação (EE).

3 - Promover hábitos de vida saudável que visa integrar as turmas e os alunos nas actividades do Desporto Escolar e do PESES - Projecto Educar para a Saúde/ Educação Sexual.

4 - Promover a valorização profissional e a utilização sistemática das novas tecnologias que visa garantir a realização de acções de formação na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para todo o pessoal docente, fomentar o uso da plataforma *Moodle* e garantir a utilização da Internet em todos os espaços da escola.

5 - Promover uma gestão segundo princípios de qualidade, equidade, democraticidade, participação e defesa da Escola Pública que visa aumentar a participação dos alunos em actividades extracurriculares e nos órgãos da Associação de Estudantes, aumentar o valor do autofinanciamento da escola, incentivar a participação crescente dos Pais e Encarregados de Educação na vida escolar e garantir a envolvimento activa dos corpos docente e não docente na realidade escolar.

6 - Promover a relação com a comunidade que visa aumentar o número de protocolos e parcerias com órgãos locais, entidades culturais e desportivas, empresas, Instituições de Ensino Superior e outras.

2.8 Espaços Escolares de Física e Química

A ESAG dispõe de dois laboratórios dedicados ao ensino de Física e Química, secundados por uma sala de apoio contígua a ambos. O laboratório de Física (Figura 2.3) apresenta um carácter de utilização mais geral, preenchendo os requisitos necessários para a realização de aulas laboratoriais ao nível do 3.º Ciclo e do Ensino Secundário. Contém o material laboratorial de Física que a escola dispõe para a realização de actividades laboratoriais.

Existe um elevado grau de especialização no laboratório de Química (Figura 2.4), que se encontra totalmente apetrechado para o leccionamento da vertente laboratorial das disciplinas de Física e Química A dos 10.º e 11.º ano e ainda da disciplina de Química de 12.º ano. Conta com hotte, espectrofotómetro de UV/Visível, balanças analíticas, entre outros.

Ambos os laboratórios encontram-se apetrechados com computadores e retroprojectores, permitindo a exploração duma vertente mais tecnológica do ensino, centrada na utilização das TIC. Por outro lado, nenhuma destas salas conta com a presença de um quadro interactivo.



Figura 2.3 – Laboratório de Física da ESAG



Figura 2.4 - Laboratório de Química da ESAG

3 Actividades De Ensino

Em conformidade com o estipulado no plano de estágio discutido no início do ano lectivo, as actividades de leccionamento incidiram em dois ciclos de ensino diferentes. No meu caso, essas actividades centraram-se nas turmas atribuídas à professora Teresa Rodrigues, nas quais desenvolvi actividades de observação de aulas e de co-ensino, desde o início do ano lectivo, e ainda de leccionação integral, por um período acordado com ambos os orientadores. O horário das actividades desenvolvidas na escola está descrito na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 - Horário na Escola

	2.ª Feira	3.ª Feira	4.ª Feira	5.ª Feira	6.ª Feira
8.15-9.00	12.º A/B Física	9.º A (Turno 1)	9.º D (Turno 1)		
9.00-9.45				Trabalho de Estágio com o Orientador	
10.15-11.00	Direcção de Turma	9.º A (Turno 2)	9.º D (Turno 2)		9.º A
11.00-11.45					
12.00-12.45	9.º D	Trabalho de Estágio com o Orientador	9.º D F. Cívica	12.º A/B Física	
12.45-13-30	Direcção de Turma				
Almoço					
15.00-15.45	Apoio ao Alunos	12.º A/B Física 15.00/17.15			
15.45-16.30					
16.50-17.35		Formação “Tecnologias de Informação em Sala de Aula”		Reunião de Grupo/ Departamento	
17.35-18.20					

Saliento que a formação “Tecnologias de Informação em Sala de Aula” apenas decorreu na parte final do 2.º Período e durante o 3.º Período, com acções de formação presenciais sempre que necessário.

3.1 Ciências Físico-Químicas do 9.º ano

3.1.1 Orientação Curricular

As orientações curriculares para o 3.º Ciclo do Ensino Básico encontram-se definidas pela Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular do Ministério da Educação, estipulando que a educação em ciência deve preparar os jovens para uma experiência educativa global, visando a organização progressiva do conhecimento, numa perspectiva de vida completa e integrada no século XXI. A aposta passa pela literacia científica, fundamental para o exercício pleno da cidadania (Galvão, et al., 2001).

As competências específicas da literacia científica ao nível do ensino básico assentam em quatro domínios de competência – conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes – que se desenvolvem simultaneamente e de forma transversal. Associa-se igualmente a complementaridade das Ciências Naturais e das Ciências Físico-Químicas como um factor essencial da aprendizagem preconizada para as questões científicas.

O tema organizador destas competências nas Ciências Físico-Químicas do 9.º ano é “Viver Melhor na Terra”. Visa a compreensão de que a qualidade de vida implica saúde e segurança numa perspectiva individual e colectiva (Galvão, et al., 2001).

Este tema tem as seguintes questões orientadoras:

- Que hábitos individuais contribuem para uma vida saudável?
- Como se controlam e regulam os sistemas?
- De que modo qualidade de vida implica segurança e prevenção?

3.1.2 Planificação

Obedecendo às orientações curriculares referidas no ponto anterior, a planificação para o 9.º ano foi definida no início do ano lectivo com a minha orientadora de estágio e os restantes docentes que leccionaram o referido ano lectivo. A planificação aprovada para o 9.º ano consta da Tabela 3.2, obedecendo ao tema “Viver Melhor na Terra”.

Tabela 3.2 - Planificação Anual do 9.º ano

Período	Conteúdos	TEMPOS	Total
1.º	EM TRÂNSITO		
	Segurança e Prevenção	6	36
	Movimento e Forças	27	
	Avaliação Escrita	2	
	Auto-avaliação	1	
2.º	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS		
	Estrutura atómica	7	32
	Propriedade dos Materiais e Tabela Periódica dos Elementos	13	
	Ligação Química	9	
	Avaliação Escrita	2	
	Auto-avaliação	1	
3.º	SISTEMAS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS		
	Circuitos Eléctricos	14	24
	Electromagnetismo	5	
	Circuitos Electrónicos e Aplicações de Electrónica	2	
	Avaliação Escrita	2	
	Auto-avaliação	1	
Total		92	

3.1.3 Actividade Lectiva

A actividade lectiva foi previamente combinada e preparada com a orientadora de estágio. Os conteúdos que leccionei integralmente foram “Propriedades dos Materiais e Tabela Periódica dos Elementos” e “Ligação Química”. Leccionei um total de 13 aulas, incluindo um teste de avaliação, equivalentes a um total de 20 tempos lectivos de 45 minutos, às turmas A e D do 9.º ano. Houve necessidade de reduzir o número de tempos lectivos em relação ao programado por forma a cumprir a planificação anual. O manual adoptado pela escola foi o “FQ 9 – Viver Melhor na Terra” das Edições ASA (Cavaleiro & Beleza, 2008), constando do mesmo o livro de texto, caderno de exercícios e o Manual Interactivo. Os respectivos planos de aula encontram-se no Anexo 1 –

Planos de Aula de CFQ do 9.º ano e as fichas de trabalho realizadas encontram-se no Anexo 4. Seguidamente apresento resumidamente todas as aulas leccionadas.

Aula 1 – História da Tabela Periódica. Organização da Tabela Periódica

Esta aula teve a duração de 90 (noventa) minutos, com a turma dividida por turnos e contou com a presença do Professor Doutor Vítor Duarte Teodoro. Com base na matéria anteriormente leccionada pela professora Teresa Rodrigues e tendo o cuidado de rever os conceitos já adquiridos, fiz a apresentação da forma de organização da Tabela Periódica do Elementos (T.P.). Para tal recorri a uma apresentação *PowerPoint* onde foquei os aspectos principais do seu desenvolvimento histórico e da sua evolução ao longo do tempo, como consequência do desenvolvimento da Química nos séc. XVIII e XIX Apresentei as principais descobertas que conduziram à organização da T.P. como a conhecemos hoje, aproveitando para discutir igualmente uma hipótese alternativa de organização da T.P. Identificámos grupos e elementos da T.P. e vimos a forma de identificar um elemento na referida tabela, através do seu número atómico. A Figura 3.1 ilustra uma parte dessa apresentação.

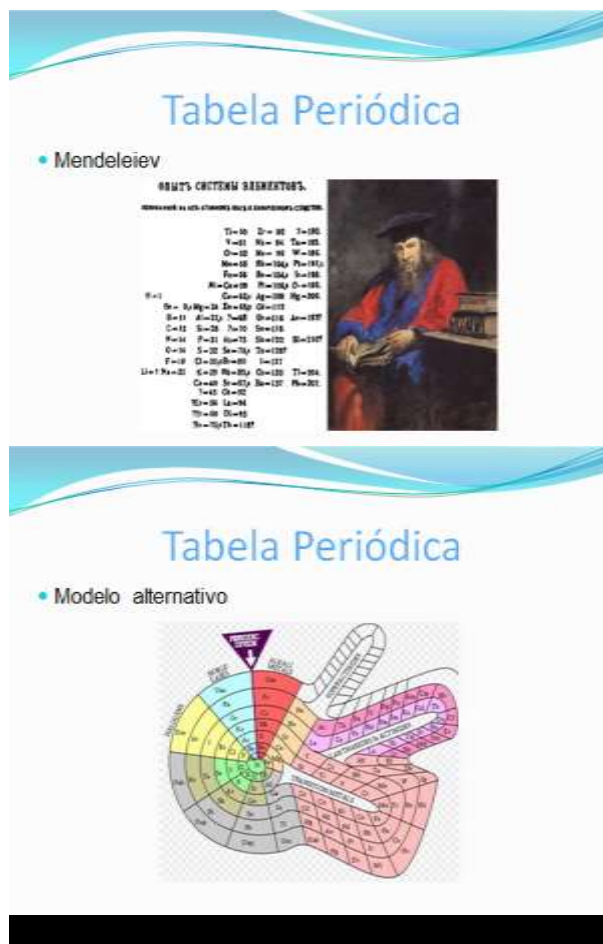


Figura 3.1 – Excertos da apresentação *PowerPoint*

Sempre em diálogo com os alunos, relacionámos a configuração electrónica dos elementos com o grupo e o período da T.P. e identificámos elementos que ocorrem naturalmente e elementos sintéticos recorrendo ao T.P. disponível na internet em <http://ptable.com/>. A Figura 3.2 apresenta uma ilustração desta página.

Figura 3.2 - Tabela Periódica Online (ptable.com)

Seguidamente foi distribuída uma ficha de trabalho sobre os temas leccionados para ser preenchida em aula. Incidiam os exercícios sobre a compreensão da matéria leccionada e a ficha foi resolvida individualmente, com recurso ao livro de texto e divididos em grupo, por forma a estimular a partilha de conhecimentos. A Figura 3.3 ilustra o trabalho dos alunos na resolução da ficha de trabalho.



Figura 3.3 - Alunos durante a resolução da ficha de trabalho

A correcção da referida ficha foi feita ainda em aula e com recurso à T.P. na internet, sendo chamados a fazer a resolução das questões no quadro alguns alunos, pelo menos um de cada grupo. As respostas foram discutidas e corrigidas. A Figura 3.4 ilustra um momento da aula, de discussão dos resultados com os alunos.



Figura 3.4 – Discussão de resultados em aula

As fichas foram depois avaliadas por mim e corrigidas, sendo posteriormente entregues aos alunos.

Aula 2 – Tabela Periódica e o tamanho dos átomos. Grupo 1 e Grupo 2 da Tabela Periódica

Os objectivos desta aula eram relacionar o tamanho dos átomos com a sua colocação na T.P. e estudar as propriedades dos metais, procedendo à identificação dos elementos dos Grupos 1 e 2 da T.P. Usámos novamente a T.P. na internet para rever os conceitos da aula anterior e relacionar o tamanho dos átomos com o grupo e período respectivo. Com a ajuda de uma apresentação *PowerPoint* falámos das propriedades dos metais e a forma de os identificar, tendo sido apresentadas amostras de alguns metais para que os alunos identificassem as propriedades faladas. Seguidamente foram apresentados os metais dos Grupos 1 e 2 da T.P. e os alunos consultaram as páginas do livro relativas a esta matéria, tendo-se discutido as principais características destes metais em termos de configuração electrónica.

Aula 3 – Propriedades dos Metais Alcalinos e dos Metais Alcalino-Terrosos. Actividade Laboratorial

Nesta aula foi feita uma actividade laboratorial visando o estudo das propriedades dos metais alcalinos e dos metais alcalino-terrosos. Foram apresentadas amostras de alguns metais alcalinos e discutidas as suas propriedades, tendo sido revistas as propriedades dos metais. Foram igualmente identificados todos os metais alcalinos. Os alunos foram preenchendo as questões da ficha de trabalho entregue no início da aula e foi sendo feita a revisão dos conceitos de

configuração electrónica, grupo e nível de valência, reforçando a relação entre o número de electrões de valência e o grupo da T.P. em que o elemento se encontra. Foi igualmente feita a distinção entre propriedades físicas e propriedades químicas das substâncias. Foram depois realizadas as reacções do lítio e do sódio com a água e discutidas as suas similaridades e diferenças. Devido ao risco associado à manipulação dos metais alcalinos optei por realizar estas reacções sem ajuda dos alunos. De seguida procedemos de forma idêntica para estudar as reacções do magnésio e cálcio com a água, sendo que neste caso os alunos foram convidados a efectuar as reacções com a minha supervisão, uma vez que existe um menor risco na sua realização quando em comparação com os metais alcalinos. Em ambos os estudos foi registado o que acontecia quando se adicionava fenolftaleína às soluções resultantes e discutida a mudança de cor registada, revendo a definição de solução alcalina ou básica. Todas as observações foram registadas e discutidas em aula visando a consolidação da informação obtida. No final da aula estas informações foram discutidas com os alunos antes da leitura do livro e conclusão do preenchimento da ficha de trabalho.

Aula 4 – Reacções dos metais com a água e o oxigénio. Acerto de equações químicas

Nesta aula foi feita a consolidação da actividade laboratorial da aula anterior, usando a ficha de trabalho como ponto de partida. Foram discutidas as observações laboratoriais das experiências e feita a relação entre as reacções evidenciadas pelos metais alcalinos e alcalino-terrosos e as suas configurações electrónicas. Foram identificados os iões metálicos resultantes das transformações que os metais sofreram ao reagir com a água e escritas as respectivas equações químicas e de palavras para as reacções observadas, recorrendo ao auxílio do livro de texto. Foi feita igualmente a revisão dos conceitos de reagente e de produto de uma reacção, aproveitando para recordar a Lei de Lavoisier acertando as equações químicas escritas para a reacção de cada um dos metais estudados, tendo sido usada uma aplicação Java disponível em <http://phet.colorado.edu/>. A Figura 3.5 ilustra essa aplicação. Todas estas actividades foram feitas projectando a ficha de trabalho e com alunos a resolverem as questões no quadro.

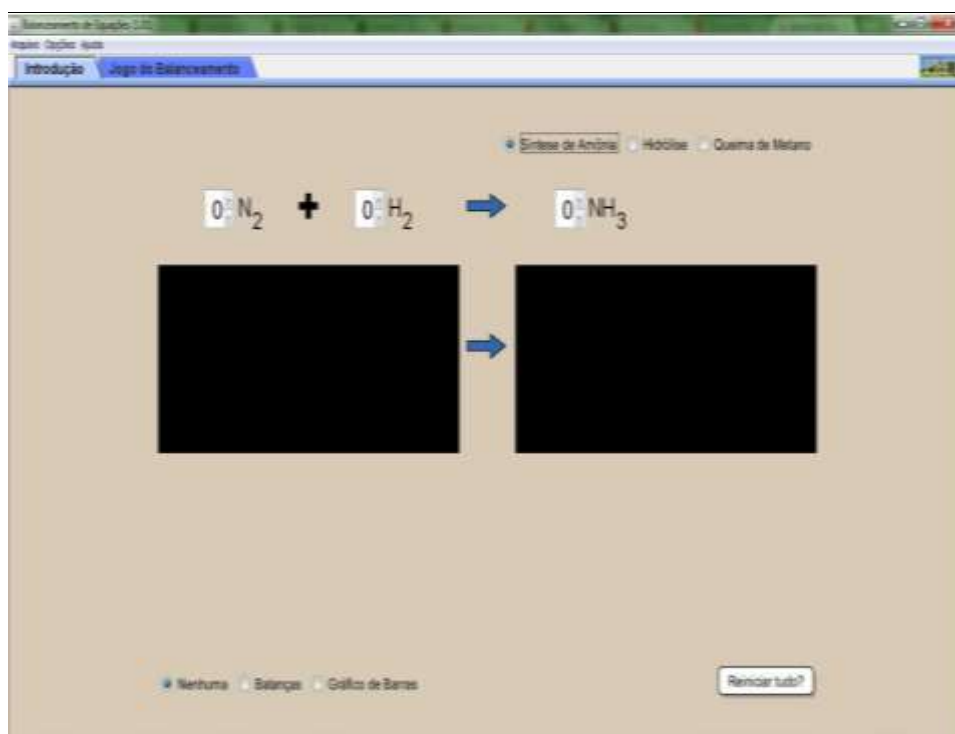


Figura 3.5 - Simulação Java de acerto de equações químicas (para completar)

Aula 5 – Reacções dos não-metaís. Acerto de equações químicas. Teste Intermédio

Nesta aula começámos por corrigir os exercícios que tinham ficado para TPC na aula passada, revendo e reforçando a Lei de Lavoisier e a sua importância histórica e actual. Seguidamente, com a ajuda de uma apresentação *PowerPoint*, foram apresentados os não-metaís e as suas propriedades. Fez-se a comparação com as propriedades dos metais, com os alunos a destacar as diferenças. Usou-se mais uma vez a T.P. na internet para relacionar as configurações electrónicas dos não-metaís com a sua colocação na T.P. e suas propriedades. Por intermédio da leitura do livro de texto e da visualização da apresentação *PowerPoint* foram estudadas as reacções químicas de alguns não-metaís, nomeadamente os elementos dos Grupos 17 e 18 da T.P. Essas reacções foram traduzidas em equações de palavras e equações químicas, tal como já tinha sido anteriormente feito com os metais, referenciando os iões mais prováveis de se formar nas reacções dos não-metaís. Os alunos escreveram no quadro as reacções dos não metais e dos óxidos não-metálicos com a água e o oxigénio no quadro, tendo as mesmas sido discutidas em aula. Voltámos a rever a Lei de Lavoisier e acertámos as equações químicas escritas em aula. Resolveram-se igualmente os exercícios que constavam da apresentação *PowerPoint* utilizada, ficando os exercícios do livro de texto e do caderno de exercícios que estavam indicados como trabalho para casa (TPC).

No caso da aula dada à turma D do 9.º ano, esta foi reduzida de 90 minutos em cada turno para 45 minutos devido á realização do Teste Intermédio de Ciências Físico-Químicas do 9.º ano, realizado no segundo período de 90 minutos com a turma toda.

Aula 6 – Resolução de exercícios

Nesta aula foram resolvidos exercícios do caderno de exercícios respeitantes à matéria já leccionada e os que tinham ficado como TPC. Com a ajuda da T.P. do livro de texto foi feita a revisão dos conceitos de distribuição electrónica, de electrões de valência e de nível de valência e a sua importância na caracterização dos elementos químicos e sua colocação na T.P. Os alunos foram resolvendo os exercícios em conjunto enquanto um deles fazia essa resolução no quadro, sempre em discussão com o resto da turma. Fez-se igualmente a revisão das características dos metais e dos não-metais e das suas reacções, recorrendo sempre que necessário às fichas de trabalho já realizadas nas aulas anteriores.

Aula 7 – Reacções dos não metais (actividade laboratorial). Ligação química. Correção do Teste Intermédio. Auto-avaliação

Nesta aula foi dividida em três partes. Na primeira parte realizou-se uma actividade laboratorial subordinada às propriedades dos não-metais. No início foi feita uma revisão das propriedades já estudadas e da distinção entre metais e não-metais. Seguidamente efectuei uma pequena actividade laboratorial para ilustrar as reacções dos não-metais com o oxigénio e seguidamente com a água. Foram realizadas as combustões do carbono e do enxofre e feita a adição dos produtos destas reacções à água. Após adição de tornesol foi registada e discutida a mudança de cor ocorrida, tendo sido revista a definição de substância ácida. Este estudo foi terminado com a leitura do livro de texto e a projecção da apresentação *PowerPoint* sobre os não-metais já anteriormente utilizada.

Na segunda parte começámos o estudo do conceito da ligação química. Explorando o conceito da configuração electrónica já dado e a noção de estabilidade apreendida quando foram estudadas as reacções de metais e não metais e a formação dos seus iões característicos, introduziu-se a formação de ligações entre átomos como uma forma de alcançar essa estabilidade. Recorrendo a uma apresentação *PowerPoint* foram apresentadas as situações em que os átomos se unem e quais as condições em que se formam ligações químicas. Foram referidos os três tipos de ligação química a estudar mais aprofundadamente, as ligações covalentes, iónicas e metálicas. Foram igualmente introduzidas as suas principais características, com especial atenção às ligações covalentes.

Na terceira parte foi feita uma correcção crítica do Teste Intermédio, ainda que de forma parcial. A intenção era alertar os alunos para as particularidades deste tipo de testes, visando aumentar a capacidade de autocritica e de auto-avaliação dos alunos em relação ao trabalho pelos mesmos efectuado. A aula foi finalizada com a auto-avaliação respeitante ao 2.º período lectivo, no caso da turma D do 9.º ano.

Aula 8 – Ligação covalente e nuvem electrónica

Nesta aula continuámos o estudo da ligação covalente e das suas propriedades. Com o apoio de uma apresentação *PowerPoint* e do livro de texto da disciplina, explorou-se a forma como

as ligações covalentes se formam, salientando a importância da necessidade de haver oito electrões de valência num átomo para se alcançar a estabilidade e da partilha de electrões que ocorre neste tipo de ligação química. Foram apresentados os casos em que se formam ligações covalentes simples, duplas e triplas. Divididos em grupos os alunos construíram modelos de moléculas com ligações covalentes simples, duplas e triplas, recorrendo a modelos moleculares. Usando o Manual Interactivo fornecido com o livro de texto estudou-se o conceito da nuvem electrónica como sendo a zona onde é mais provável encontrar os electrões de uma ligação química. Identificou-se a nuvem electrónica das moléculas envolvendo a identificação dos núcleos dos átomos ligados e os electrões da ligação, bem como a sua possível não-uniformidade. Usando os modelos moleculares e ainda uma simulação Java, disponível em <http://phet.colorado.edu/en/simulation/build-a-molecule>, foram estudadas as propriedades das moléculas envolvendo átomos todos iguais ou com átomos diferentes ligados entre si. Identificaram-se as diferentes geometrias que as moléculas podem adoptar em função dos átomos que as constituem e das ligações que estabelecem entre eles, relacionando a polaridade das moléculas com a sua geometria tridimensional. Os modelos moleculares construídos em sala de aula foram depois comparados com a informação do livro de texto, tendo os alunos registado as informações obtidas nos cadernos diários. A Figura 3.6 ilustra a aplicação Java referida.

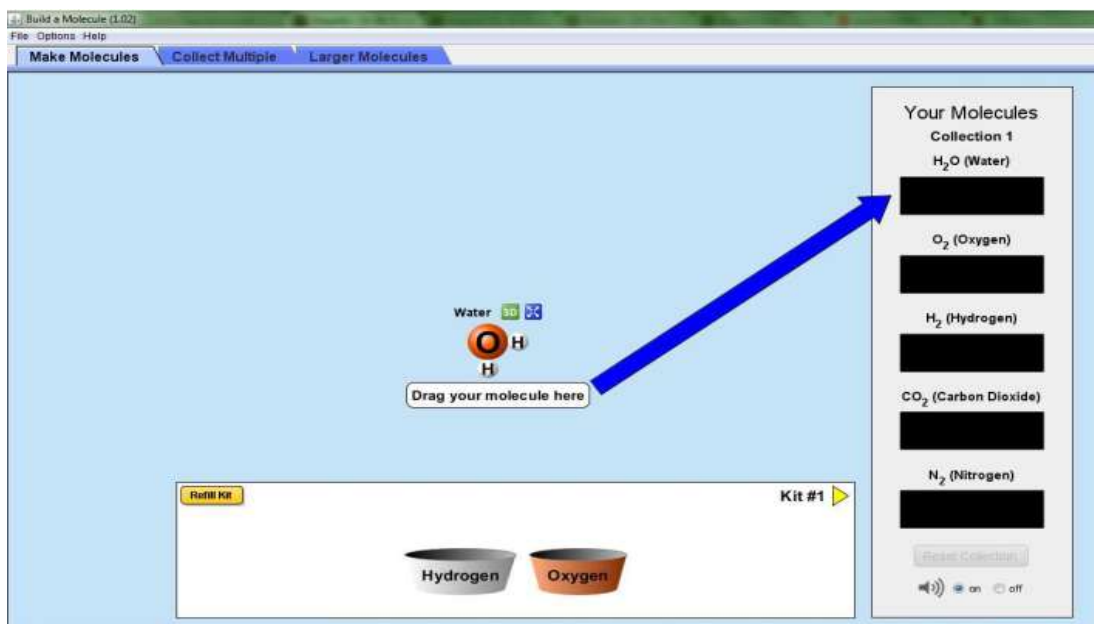


Figura 3.6 - Simulação Java de construção de moléculas e geometria molecular (para completar)

Aula 9 – Resolução de exercícios. Correção do TPC

Esta aula foi dedicada à resolução de exercícios sobre a matéria leccionada, tendo em vista a consolidação dos conceitos introduzidos ao longo das aulas. Utilizando o livro de texto e o caderno de exercícios, os alunos foram rotativamente ao quadro resolver exercícios, enquanto os mesmos eram debatidos com toda a turma. Desse modo foi feita a consolidação dos conceitos da

distribuição electrónica e nível de energia, da reactividade dos elementos, do nível de energia ocupado pelos electrões, do nível de valência e das ligações covalentes, sejam elas simples, duplas ou triplas. Foram reforçadas as conexões entre estes conceitos e a sua importância para a compreensão dos temas estudados.

Aula 10 – Formação das ligações das moléculas. Propriedades das substâncias moleculares, iónicas e metálicas

Nesta aula prosseguimos o estudo das ligações químicas, consolidando o conceito da ligação covalente e prosseguindo para as ligações iónica e metálica. Utilizei novamente a apresentação *PowerPoint* referente à ligação covalente e a simulação Java utilizada anteriormente durante o estudo das ligações covalentes, mas desta vez explorando ambas como ponto de partida para o debate mais aprofundado sobre a formação de ligação iónica e da ligação metálica. Introduziu-se o conceito da perda de electrões como base para a formação da ligação iónica e a existência de electrões livres que se movem numa estrutura de iões ‘positivos’ como a base para a formação da ligação metálica. Foram depois estudadas as principais propriedades das substâncias moleculares, iónicas e metálicas, com recurso aos meios já referidos e ainda ao livro de texto e Manual Interactivo.

Aula 11 – Correção do TPC. Compostos de Carbono

Nesta aula estudámos as características especiais do carbono em termos de distribuição electrónica que lhe conferem um carácter particular e de relevância na Química e na Biologia. Partindo do facto de o carbono constituir ligações covalentes entre os seus átomos e utilizando o Manual Interactivo, o livro de texto e a simulação Java disponível em <http://phet.colorado.edu/en/simulation/build-a-molecule>, explorámos as principais famílias de compostos de carbono e as suas propriedades, nomeadamente os alcanos, os alcenos, os alcinos, os álcoois, os aldeídos, as cetonas e os ácidos carboxílicos, desenhando as moléculas e vendo as suas estruturas a 3 dimensões. Desse modo trabalhámos em conjunto a noção de tridimensionalidade e a importância da polaridade das ligações nas moléculas. Foi igualmente apontada a importância dos átomos diferentes do carbono e do hidrogénio nas propriedades das moléculas de carbono. No final os alunos apontaram as principais características dos hidrocarbonetos. Na Figura 3.7 está ilustrada uma das moléculas estudadas.



Figura 3.7 - Visualização da geometria tridimensional da molécula de propano

Aula 12 – Realização de uma ficha de trabalho. Resolução de exercícios

Nesta aula foram feitas as revisões da matéria leccionada respeitante `Unidade III – Classificação dos Materiais. Os alunos receberam uma ficha de trabalho com exercícios de todos os conteúdos leccionados organizados como se um teste fosse. A resolução passou por um misto de trabalho individual, em grupo com o colega de mesa e colectivo conjuntamente com o professor e com o colega no quadro. Todos os exercícios foram discutidos conjuntamente e apontadas as estratégias correctas para a sua resolução, com a revisão constante dos conceitos introduzidos ao longo das aulas. Os exercícios que não foram resolvidos ficaram para TPC e para o apoio prestado antes do teste. No final da aula foram dadas indicações sobre o teste e o material a trazer.

Aula 13 – Teste de Avaliação Sumativa

Nesta aula foi realizado o teste de avaliação sumativa referente aos conteúdos da Unidade III – Classificação dos Materiais, englobando a Estrutura Atómica, as Propriedades dos Materiais e Tabela Periódica dos Elementos e a Ligação Química. Para além da folha do próprio teste foi feita a sua projecção durante a aula. A resolução do teste de avaliação e os critérios de avaliação foram posteriormente disponibilizados na plataforma *Moodle* dos alunos para a sua consulta.

3.2 Física do 12.º ano

3.2.1 Orientação Curricular

A disciplina de Física do 12.º ano insere-se na componente de formação específica do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, sendo contudo uma disciplina opcional. A aplicação do programa desta disciplina pressupõe um equilíbrio entre a abstracção e a formalização, por um lado, e a ilustração com situações do quotidiano e aplicações tecnológicas, por outro. Requer assim uma contextualização que realce as relações da física com a tecnologia e com o ambiente, com as suas aplicações na sociedade e com os desenvolvimentos científicos, contextualização essa que recai sobre o professor. Este é assim responsável pelas opções metodológicas, em função dos interesses e expectativas dos alunos. Advém igualmente desta orientação o peso específico que a prática laboratorial tem na disciplina (Cardoso, Ventura, Paixão, Fiolhais, Sousa, & Nogueira, 2004).

Esta disciplina destina-se a cursos que visam o prosseguimento de estudos ao nível superior universitário ou politécnico e pretende-se com a mesma (Cardoso, Ventura, Paixão, Fiolhais, Sousa, & Nogueira, 2004):

- Contribuir para a cultura do aluno, proporcionando-lhe uma melhor compreensão do mundo, o que o ajudará, ao longo da vida, na tomada de decisões de modo fundamentado.
- Promover o interesse pelo conhecimento científico e tecnológico, cuja importância na sociedade actual é indiscutível.
- Permitir ao aluno uma escolha mais informada da área científica para prosseguimento dos seus estudos.
- Oferecer um conjunto de conhecimentos científicos apropriado ao prosseguimento de estudos de nível superior.

3.2.2 Planificação

Obedecendo às orientações curriculares referidas no ponto anterior, a planificação para a Física do 12.º ano foi definida no início do ano lectivo com a minha orientadora de estágio. A planificação aprovada para a Física do 12.º ano consta da Tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Planificação Anual da Física de 12.º ano

Período	Conteúdos	TEMPOS	Total
1.º	MECÂNICA		37
	Mecânica da Partícula	18	
	Movimentos Oscilatórios	6	
	Centro de Massa e Movimento Linear de um Sistema de Partículas	6	
	Mecânica de Fluidos	3	
	Avaliação	4	
2.º	Mecânica de Fluidos	4	33
	Gravitação	5	
	ELECTRICIDADE E MAGNETISMO		
	Campo e Potencial Eléctrico	10	
	Circuitos Eléctricos	8	
	Acção de Campos Magnéticos sobre Cargas em Movimento e Correntes	3	
	Avaliação	3	
3.º	Acção de Campos Magnéticos sobre Cargas em Movimento e Correntes	2	24
	FÍSICA MODERNA		
	Relatividade	7	
	Introdução à Física Quântica	7	
	Núcleos Atómicos e Radioactividade	5	
	Avaliação	3	
Total			94

3.2.3 Actividade Lectiva

A actividade lectiva foi previamente combinada e preparada com a orientadora de estágio. O conteúdo que leccionei integralmente foi “Circuitos Eléctricos”. Estavam inicialmente previstos 8 tempos lectivos/aulas de 90 ou 135 minutos, tendo na realidade sido leccionados 12 tempos lectivos devido a actividades não lectivas que coincidiram com o meu leccionamento. O manual adoptado pela escola foi o “12 F – Física 12.º ano” da Texto Editores (Ventura, Fiolhais, Fiolhais, & Paixão, 2007). Foi igualmente utilizado o livro “Física 10.º ano” da Plátano Editora (Fiolhais, Valadares, Silva, & Teodoro, 1997). Estes tempos lectivos incluíram a realização de um teste de avaliação. Os respectivos planos de aula encontram-se no Anexo 2 – Planos de Aula de Física do 12.º ano e todas as fichas de trabalho utilizadas no Anexo 4.

Aula 1 – Mecanismo de produção de corrente eléctrica. Intensidade de corrente e diferença de potencial. Circuitos em série e em paralelo (Actividade laboratorial)

Esta aula começou com uma revisão básica sobre os conceitos dos circuitos eléctricos e os seus componentes. Com a ajuda do Manual Interactivo de CFQ do 9.º ano foi feita uma revisão sobre os componentes de um circuito eléctrico e sua simbologia de escrita, tendo sido feito um registo simples pelos alunos desta informação. Com a ajuda de uma simulação Java, disponível em http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/circuit-construction-kit-dc, foram construídos circuitos virtualmente e testadas as suas características. Foram igualmente desenhados esquematicamente circuitos em série e em paralelo e discutidas as suas características e funcionamento. Na simulação Java foram medidas algumas características dos circuitos construídos, nomeadamente intensidade de corrente e diferença de potencial ou tensão, em vários pontos dos circuitos. Foi debatido com os alunos a questão da criação e do sentido da corrente eléctrica, bem como a questão da velocidade de deriva dos electrões num condutor eléctrico. Foi igualmente debatida a questão de propagação do campo eléctrico ao longo de um condutor, bem como do sentido real e convencional da corrente eléctrica. Foram abordados aspectos da corrente eléctrica numa solução condutora. Na parte final da aula os alunos construíram circuitos eléctricos de complexidade crescente, procurando explorar os conceitos dados anteriormente. Para tal utilizaram um kit de material eléctrico da PHYWE e ainda material diverso disponível no laboratório de Física da ESAG. As observações foram anotadas nos cadernos diários e debatidas com o professor. A Figura 3.8 ilustra a utilização do kit de material eléctrico da PHYWE.

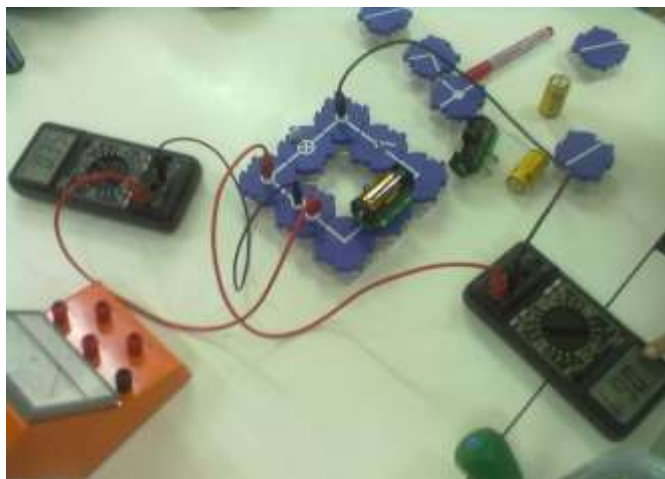


Figura 3.8 - Montagem de um circuito eléctrico com o kit de material eléctrico PHYWE

Aula 2 – Resistência de um condutor e resistividade. Lei de Ohm. Realização de uma ficha de trabalho usando simulações Java

Nesta aula foi introduzido o conceito de resistência como medida de oposição à passagem de corrente eléctrica num meio condutor. Foi debatida e explorada a sua relação com a intensidade de corrente e a diferença de potencial, ou seja, a lei de Ohm. Foram debatidos os efeitos térmicos

da corrente eléctrica e abordados os conceitos de condutor óhmico e não-óhmico. Estudámos seguidamente os gráficos característicos da relação diferença de potencial em função da intensidade para os dois casos. Após este estudo relacionámos a resistência com a resistividade, estabelecendo a dependência desta última com as características do condutor eléctrico. Foram apontados exemplos de variação da resistência/resistividade e evidenciado o uso de reóstatos em circuitos eléctricos. Estabeleceu-se a dependência da resistividade com a temperatura e referiu-se a importância do coeficiente de temperatura para o comportamento dos condutores eléctricos

Depois desta discussão e introdução de conceitos os alunos receberam uma ficha de trabalho com tarefas para realizar na aula. Dela constavam alguns exercícios respeitantes aos conceitos abordados na aula e ainda uma tarefa a realizar com o uso de uma de duas simulações Java, disponível em http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/resistance-in-a-wire e em http://www.walter-fendt.de/ph14pt/ohmslaw_pt.htm. Essas simulações permitiam aos alunos explorar e consolidar os conceitos estudados. Na realização destas tarefas os alunos trabalharam em grupo usando um computador e foram discutindo os resultados obtidos. A Figura 3.9 ilustra as duas simulações Java utilizadas.

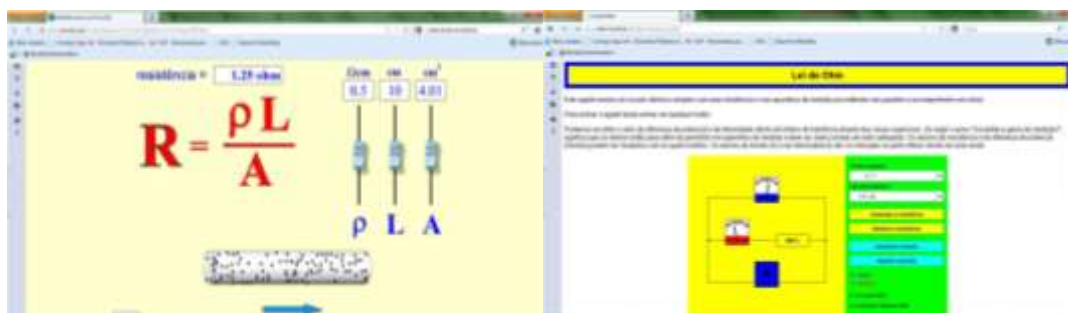


Figura 3.9 - Simulações Java de estudo da resistência/resistividade. a) Simulação da PhET-University of Colorado; b) Simulação de Walter Fendt

Aula 3 – Lei de Ohm e condutores óhmicos. Equações dos circuitos eléctricos: associações de resistências

Esta aula começou com a revisão da lei de Ohm, tendo por ponto de partida a ficha de trabalho da aula anterior. Os alunos fizeram conjuntamente um resumo dos conceitos e relações de grandezas associados à lei de Ohm. Foi igualmente explorado o conceito de condutores óhmicos e não óhmicos. Seguidamente foi feita uma revisão da relação entre resistência e resistividade, recordando a importância do coeficiente de temperatura de um material para a sua caracterização como condutor com a variação da temperatura.

Numa segunda fase foi feita uma revisão e sistematização dos conceitos e características dos circuitos eléctricos. Usando o programa *Crocodile Physics*, foram desenhados esquematicamente diferentes circuitos em série e em paralelo, com os alunos a debaterem as características de cada um dos circuitos considerados. Fizeram o mesmo seguidamente recorrendo a uma simulação Java. No final foi feito um resumo no quadro, pelos alunos, das

características dos circuitos em série e em paralelo. A Figura 3.10 ilustra o uso do programa *Crocodile Physics*.

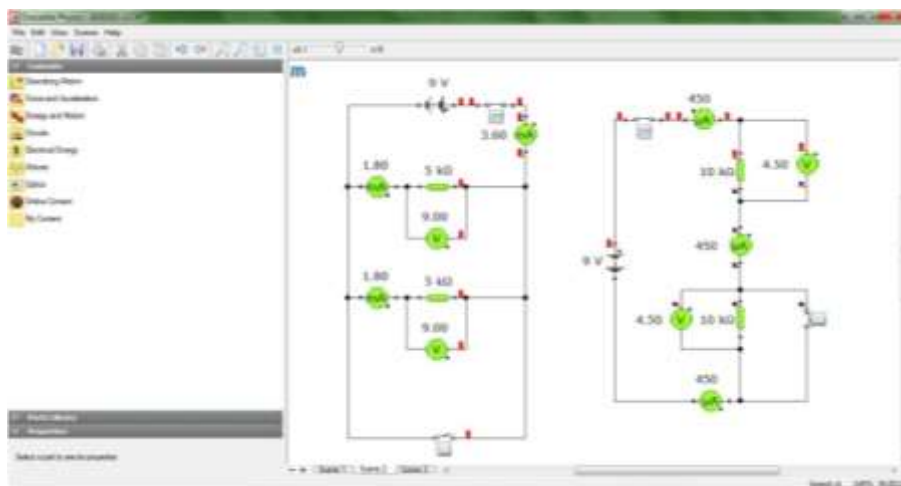


Figura 3.10 - Esquemas de circuitos eléctricos usando o *Crocodile Physics*

Aula 4 – Mecanismo de produção de corrente eléctrica. Intensidade de corrente e diferença de potencial. Circuitos em série e em paralelo (Actividade laboratorial)

A primeira parte desta aula foi dedicada a uma consolidação dos conceitos abordados até essa altura, nomeadamente quais os mecanismos de produção de corrente eléctrica, a velocidade dos electrões num condutor e velocidade da corrente eléctrica, a necessidade de existência de uma diferença de potencial para gerar uma corrente eléctrica, as grandezas intensidade de corrente e diferença de potencial e as características fundamentais dos circuitos eléctricos em série e em paralelo. Esta consolidação teve como intuito permitir aos alunos expressar as suas dúvidas, permitindo uma melhor compreensão destes conceitos. Após esta fase, os alunos divididos em grupos receberam uma ficha de trabalho (Ver Anexo 4), na qual constava a actividade laboratorial da construção de circuitos eléctricos com diferentes associações de resistências. A actividade laboratorial foi executada recorrendo ao material disponível no Laboratório de Física e ao kit de material eléctrico da PHYWE. Os alunos construíram vários circuitos e fizeram a sua esquematização nos cadernos, tendo efectuado medidas da intensidade de corrente e da diferença de potencial em vários pontos dos mesmos. Em cada grupo foram elaboradas respostas para as questões presentes na ficha de trabalho. A última parte da aula foi dedicada à discussão dos resultados de todos os grupos, quer no que diz respeito aos conceitos e sua aplicabilidade no trabalho efectuado quer no que diz respeito aos desvios verificados em relação à idealidade anteriormente estudada recorrendo a simulações computacionais. Esta discussão foi importante para salientar que numa situação real há perdas de energia num circuito eléctrico ainda não consideradas até então. Foi pedido aos alunos que apontassem razões para tais desvios e discutidas as respostas em grupo.

Aula 5 – Construção e Calibração de um Termómetro de Cobre (A.L 2.3). Trocas de Energia num Circuito Eléctrico

Esta aula começou com o visionamento de dois pequenos filmes subordinados ao tema da lei de Ohm. Abordavam diferentes materiais cujas propriedades variam com a temperatura, por intermédio da alteração das suas propriedades de condução eléctrica. Esta actividade permitiu salientar que a variação da resistência/ resistividade nem sempre é de natureza igual à variação da temperatura, frisando assim a importância do coeficiente de temperatura na compreensão do comportamento de um material enquanto condutor eléctrico – importância dos termístores e termopares. Foram igualmente revistas as características de um condutor eléctrico que condicionam a sua resistência.

Foi realizada a actividade laboratorial de construção e calibração de um termómetro de cobre. Os alunos receberam uma ficha de trabalho com a actividade laboratorial da construção de um termómetro de fio de cobre (ver Anexo 4). Após várias tentativas realizadas pelos alunos, verifiquei que os valores obtidos nas medições não eram conclusivos. Foram feitas verificações da montagem e dos multímetros usados, tendo-se tentado repetir novamente a experiência. Em face da dificuldade continuada em obter valores conclusivos e do tempo entretanto perdido, assumi a opção de prosseguir a aula pela análise e discussão dos dados fornecidos na ficha de trabalho. Não houve posteriormente tempo para repetir novamente esta actividade laboratorial. Os alunos resolveram as questões da ficha de trabalho com base nos dados fornecidos e esses resultados foram discutidos em aula.

Aula 6 – Transferências de energia num circuito eléctrico. Lei de Joule. Preparação da visita de estudo à Expo FCT

Esta aula começou com a revisão dos conceitos de transferência de energia num circuito eléctrico, reforçando o papel do gerador e do resistor num circuito eléctrico. Essa transferência de energia foi associada à dissipação de energia térmica que ocorre nos condutores óhmicos e foi escrita a Lei de Joule, sendo estabelecida a sua relação com o tempo decorrido e com a intensidade da corrente eléctrica que atravessa o condutor. Para os geradores foi identificada a energia efectiva por unidade de carga introduzida num circuito eléctrico como sendo a força electromotriz. Para os motores foi identificada a contra-electromotriz como sendo energia efectiva por unidade de carga que o motor retira do circuito eléctrico na forma de energia cinética. Por último, os alunos escreveram no quadro um resumo dos conceitos identificados.

Na parte final da aula foi preparada a visita à Expo FCT, recorrendo à consulta da página de internet dedicada à mesma (<http://eventos.fct.unl.pt/expofct>). Foi decidido com os alunos quais as palestras a visitar e qual a ordem da visita, atendendo sempre aos interesses demonstrados.

Aula 7 – Lei de Joule e Equações dos circuitos eléctricos

Nesta aula fez-se uma revisão dos conceitos introduzidos na aula anterior, visando a consolidação da aprendizagem dos mesmos. Reviu-se a Lei de Joule, reforçando o seu papel

fundamental na compreensão da dissipação de energia num circuito eléctrico sob a forma de energia térmica. Frisou-se a existência de tal dissipação em todos os componentes de um qualquer circuito eléctrico. Foram escritas e debatidas as equações respeitantes aos circuitos eléctricos, do ponto de vista energético, enunciando o Princípio da Conservação da Energia que se aplica para qualquer circuito eléctrico. Nestas equações foram identificadas as componentes referentes à energia colocada no circuito eléctrico e à energia dissipada pelo circuito eléctrico.

Foi ainda salientada a importância da compreensão da força electromotriz e da força contra-electromotriz no balanço energético de qualquer circuito eléctrico. Por último os alunos debateram a importância da compreensão destes fenómenos aquando da concepção e construção de componentes de circuitos eléctricos e ainda na concepção e construção de instalações eléctrica de grande envergadura.

Aula 8 – Equações dos circuitos eléctricos. Aspectos práticos da construção de circuitos eléctricos. Características de um Gerador e de um Receptor (A.L. 2.4): preparação do trabalho

Esta aula foi dividida em duas partes. Na primeira parte foi feita uma revisão/consolidação dos conceitos e princípios de funcionamento dos circuitos eléctricos. Foram escritas no quadro as equações respeitantes ao balanço energético de um circuito eléctrico e ainda as respeitantes à relação das grandezas da corrente eléctrica em diferentes tipos de circuitos. Foram revistas as leis de Ohm e de Joule, bem como a sua importância na compreensão dos fenómenos observados nos circuitos eléctricos. Foram então resolvidos alguns exercícios e exploradas novamente as simulações computacionais anteriormente já usadas. Desse modo os alunos puderam explorar novamente as simulações, enquanto discutiam aspectos práticos da construção de circuitos eléctricos.

Na segunda parte da aula os alunos fizeram a preparação da actividade laboratorial das características de um gerador e de um receptor. Com base no protocolo que consta do livro de texto da disciplina, foi feita uma preparação e discussão da actividade laboratorial, discutida depois em pormenor com o professor. Desse modo cada grupo de alunos fez a sua revisão dos conceitos envolvidos e dos aspectos práticos referentes a esta actividade laboratorial.

Aula 9 – Correção do TPC. Resolução de exercícios

Esta aula foi dedicada à correcção do TPC da aula passada e à resolução de exercícios de consolidação dos conceitos leccionados. Foi feita a revisão dos conceitos de corrente eléctrica, intensidade de corrente, diferença de potencial, resistência e resistividade. Foi ainda consolidada a interligação entre estes conceitos e a sua complementaridade na compreensão das características dos circuitos eléctricos. Foram revistos os conceitos e características do funcionamento dos circuitos eléctricos em série e em paralelo. As leis de Joule e de Ohm foram trabalhadas, assim como as equações dos circuitos eléctricos contendo geradores e receptores/motores. Foram ainda abordados os conceitos de força electromotriz e de força contra-electromotriz. Os alunos

resolveram os exercícios no quadro enquanto explicavam aos colegas a estratégia adoptada para a sua resolução. Todos foram ainda incentivados a apresentar estratégias alternativas para a resolução de cada questão, num exercício de reflexão conjunto.

Aula 10 – Carga e descarga de condensadores. Actividades na plataforma Moodle

Esta aula foi dividida em duas partes. Na primeira parte, com a presença de todos os alunos, foram abordados os condensadores e debatidas as suas características e propriedades. Foi identificado o seu papel como acumuladores de energia eléctrica e qual o seu papel num circuito eléctrico. Foram identificadas as características de um condensador durante processos de carga e descarga e estabelecidas as regras matemáticas de análise de ambos os processos. Foi igualmente analisada graficamente cada uma destas situações e estabelecidas as relações exponenciais que existem em cada caso. Foi caracterizada a constante de tempo de um circuito RC e a sua importância na compreensão das características deste tipo de circuitos.

Na segunda parte, apenas com uma parte dos alunos presentes devido a actividades da escola, foram desenvolvidas actividades na plataforma *Moodle*. Foram preenchidos questionários de visitas de estudo e analisado o conteúdo da página da disciplina na plataforma *Moodle*. Foi ainda feito um ponto da situação sobre os trabalhos a serem apresentados no final do ano lectivo sobre o tema da Física Moderna.

Aula 11 – Actividades Laboratoriais - Características de um Gerador e de um Receptor (A.L. 2.4) e Construção de um Relógio Logarítmico (A.L. 2.5)

Esta aula foi dedicada à realização de duas actividades laboratoriais: Característica de um gerador e um receptor e Construção de um relógio Logarítmico. No início da aula os alunos receberam duas fichas de trabalho, referentes a cada um dos trabalhos (ver Anexo 4). De cada uma das fichas constava uma actividade dividida por partes. A ficha de trabalho das características de um gerador e de um receptor continha duas actividades a serem feitas no laboratório: a primeira passava pela medição das características de um circuito incluindo um gerador, um motor e um reóstato; a segunda explorava exactamente a mesma montagem usando uma simulação do programa *Crocodile Physics*. O conceito da aula visava a exploração do material físico da escola em laboratório e ao mesmo tempo a utilização dos recursos na internet como forma complementar de estudo e compreensão da matéria leccionada. Desse modo, o desafio colocado aos alunos passava por realizar o mesmo protocolo pelas duas vias apresentadas e posterior comparação de resultados. Desse modo foi possível comparar e discutir a idealidade da simulação em contraponto com a realidade e limitações da montagem física. No final, os alunos realizaram alguns exercícios de consolidação dos conceitos, com a respectiva discussão dos resultados a ocorrer ainda em sala. A Figura 3.11 ilustra a simulação usada nesta actividade experimental.

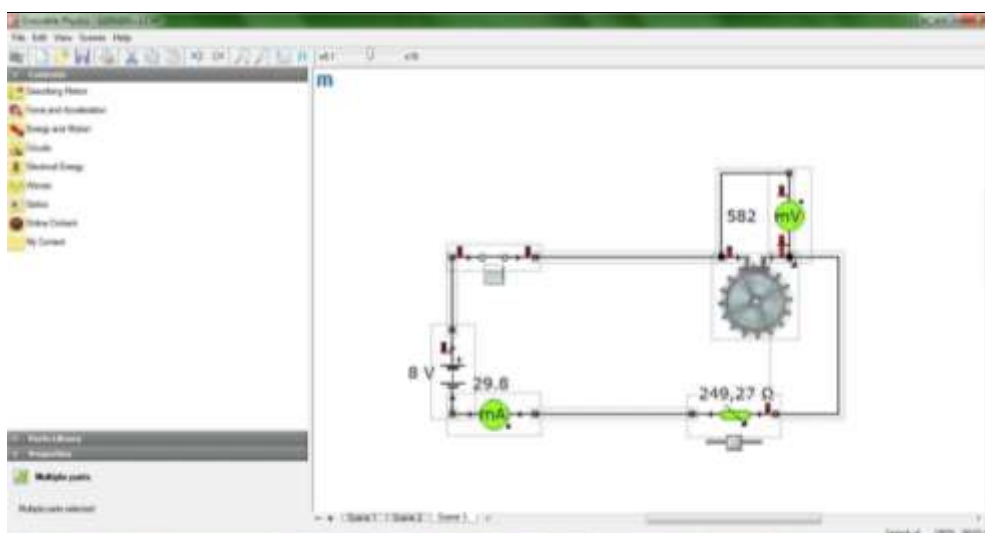


Figura 3.11 - Esquema/simulação de um circuito com gerador, motor e reóstato no *Crocodile Physics*

A Figura 3.12 ilustra um momento da realização da actividade laboratorial ‘característica de um gerador e um receptor’ utilizando o material da escola.



Figura 3.12 - Montagem de um circuito com gerador, motor e reóstato em aula

A ficha de trabalho da construção de um relógio logarítmico assentou nas mesmas ideias-chave. Continha duas actividades distintas: a primeira recorria ao kit de material eléctrico PHYWE e o segundo a uma montagem simples para um circuito contendo uma resistência e um condensador, ou seja, um circuito RC. A planificação para adaptada do manual do kit de material eléctrico PHYWE (Fiebich, Rossler, & Schollmeyer, 2010). A Figura 3.13 ilustra a actividade desenvolvida com recurso ao kit PHYWE.

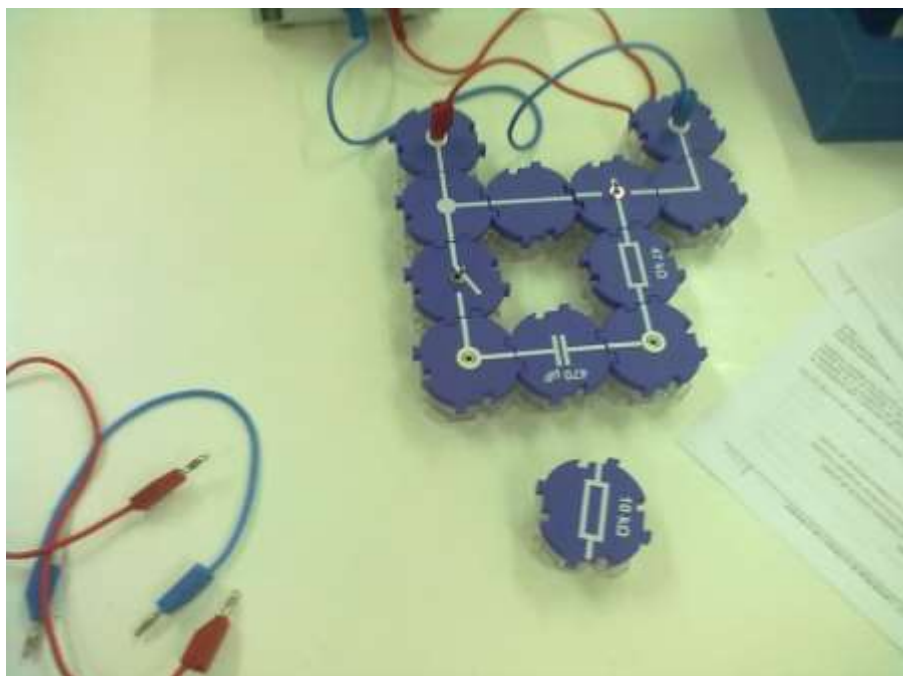


Figura 3.13 - Montagem de um circuito *RC* usando o kit de material eléctrico PHYWE

A Figura 3.14 ilustra a montagem com o circuito *RC*.



Figura 3.14 - Montagem de um circuito *RC* usando material eléctrico corrente

Deste modo, recorrendo a duas montagens diferentes, os alunos realizaram o tratamento e discussão de resultados em grupo, tendo posteriormente discutido comigo esses resultados e a sua validade, realçando as semelhanças e diferenças das duas montagens.

A ideia de fazer estas quatro actividades esteve ligada à vontade de proporcionar aos alunos várias abordagens possíveis na realização destas actividades laboratoriais. Desse modo a discussão de ideias que se gerou no fim da aula foi importante do ponto de vista da aprendizagem destes conceitos.

Aula 12 – Teste de Avaliação Sumativa

Nesta aula foi realizado o teste de avaliação sumativa referente aos conteúdos do Tema 2 – Circuitos Eléctricos – da Unidade II – Electricidade e Magnetismo. Para além da folha do próprio teste foi feita a sua projecção durante a aula. Adicionalmente ao material usualmente disponibilizado, os alunos puderam levar um formulário manuscrito feito individualmente por cada um deles. A resolução do teste de avaliação e os critérios de avaliação foram posteriormente disponibilizados na plataforma *Moodle* dos alunos para a sua consulta.

4 Actividades de Apoio ao Ensino

Enquadram-se nas actividades de apoio ao ensino todas aquelas que complementam a actividade em sala de aula, do ponto de vista do enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem, e todas as que dizem respeito à actividade organizativa da escola. Como complemento das actividades em sala de aula contam-se as visitas de estudo, as palestras realizadas na escola por convidados e as actividades organizadas pela própria escola que contemplem a participação dos alunos. Na vertente da actividade organizativa da escola conta-se as actividades de direcção de turma, os conselhos de turma e as acções de formação destinadas aos professores.

4.1 Direcção de Turma

A direcção de turma é atribuída a um dos professores que lecciona uma disciplina que seja frequentada por todos os alunos da turma, sendo a sua nomeação efectuada pelo Director (Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG), 2009). O director de turma, enquanto coordenador do plano de trabalho da turma, é responsável pela adopção de medidas que visem a melhoria das condições de aprendizagem, num bom ambiente educativo, em articulação com os professores da turma e com os pais e encarregados de educação. Compete-lhe assim coordenar, articular e dinamizar o trabalho pedagógico da turma, promovendo a elaboração do Plano Curricular de Turma (PCT) e coordenando a sua execução. Deve zelar pela correcta integração dos alunos na turma e na escola, prestar os esclarecimentos necessários, a alunos e a pais e encarregados de educação. Deve manter um contacto sistemático com professores, alunos e pais e encarregados de educação, transmitindo a todos os actores do processo educativo as informações adequadas. Os contactos com os pais e encarregados de educação devem ser regulares, havendo para esse efeito um horário de atendimento semanal e uma redução semanal da componente lectiva de um total de 2 tempos de 45 minutos. Devem ainda ser marcadas reuniões no início do ano lectivo e no início dos 2.º e 3.º períodos, para informação mútua e conhecimento da avaliação dos alunos. O director de turma tem obrigatoriedade de informar os encarregados de educação sempre que um aluno atinja metade ou o total de faltas legalmente permitidas para uma dada disciplina, dando a conhecer as consequências para o aluno caso esse limite seja ultrapassado. Está ainda à responsabilidade do director de turma a organização do dossiê de turma contendo toda a informação relativa aos alunos (listagem de alunos e encarregados de educação, registos biográfico e fotográfico, convocatórias e actas de reuniões, pautas, registo de faltas e de ocorrências disciplinares e demais documentação) (ESAG, 2009). Adicionalmente, o director de turma lecciona a disciplina de Formação Cívica, ao nível do Ensino Básico.

Durante o ano lectivo acompanhei e participei na direcção da turma D do 9.º ano, cujo director de turma foi a professora Teresa Rodrigues. Participei nas aulas de Formação Cívica e ajudei na sua avaliação. Participei activamente na preparação e realização dos Conselhos de Turma e ainda de reuniões com os encarregados de educação. Trabalhei com a aplicação informática JPM Alunos de gestão escolar de turmas, conferindo a marcação e a justificação de faltas, entre outros aspectos.

4.2 Visitas de Estudo

As visitas de estudo são importantes complementos ao trabalho em sala de aula. Permitem ao professor introduzir novos conteúdos, consolidar os que já foram abordados em aula e estabelecer uma relação entre as matérias leccionadas e o mundo real, fora da escola. Esta relação é vital em ciência por permitir um conhecimento holístico, essencial para uma compreensão plena dos conteúdos, relacionando as aprendizagens de várias disciplinas. São geralmente recebidas com bastante entusiasmo pelos alunos, apesar de nem sempre pela sua vertente educativa.

Os guiões das visitas de estudo realizadas no âmbito das Ciências Físico-Químicas de 9.º ano e de Física de 12.º ano encontram-se no Anexo 5.

4.2.1 Visitas de Estudo do 9.º ano

Efectuei duas visitas ao Museu da Electricidade, em acompanhamento das duas turmas do 9.º ano. Ambas se realizaram durante o 2.º Período, a primeira no dia 24 de Abril e a segunda no dia 26 de Abril. Na primeira visita participaram as turmas B e D do 9.º ano, com os professores Maria Carolina Montelobo, Teresa Rodrigues, Alberto Sousa e Leonor Silva. Na segunda visita participaram as turmas A e C do 9.º ano, com os professores Teresa Rodrigues, Mário Pulquério e Carlos Milho. As visitas visaram realçar o aspecto histórico e científico da relevância da introdução da rede eléctrica no nosso país bem como da importância das energias renováveis nos nossos dias. Os alunos ficaram a conhecer a história da Central Tejo, a sua evolução e o seu actual papel. Puderam ver de perto as condições de trabalho na central e perceber muitas das questões tecnológicas ligadas à instalação, funcionamento e manutenção da mesma. Serviu igualmente para introduzir o conteúdo “Sistemas Eléctricos e Electrónicos”. Ambas as visitas contaram ainda com uma palestra/actividade laboratorial sobre as fontes de energia e suas vantagens e desvantagens. Os alunos foram chamados a participar e a realizar algumas tarefas simples e na discussão dos assuntos em debate. Na Figura 4.1 encontra-se ilustrada essa palestra.



Figura 4.1 - Palestra/Actividade Laboratorial no Museu da Electricidade

Durante e após a visita ao Museu da Electricidade, os alunos preencheram um questionário que constava do guião da visita e que permitiu simultaneamente a avaliação da visita e do grau de atenção e empenho dos alunos na mesma. A visita de estudo das turmas A e C prosseguiu com um actividade no Estádio do Jamor, organizada pelo professor Carlos Milho, que visava proporcionar a práticas de desportos de natureza, promovendo o respeito pelos espaços naturais e desenvolver a cooperação, a autoconfiança, a autonomia e o sentido de responsabilidade.

4.2.2 Visitas de Estudo do 12.º ano

Efectuei duas visitas com os alunos do 12.º ano de Física. A primeira visita realizou-se no dia 18 de Janeiro, durante o 2.º Período, às instalações do Instituto Tecnológico e Nuclear (ITN) e participaram nela os alunos das disciplinas de Física e Química do 12.º ano, acompanhados pelas professoras Teresa Rodrigues e Maria José Caetano. Inserida no conteúdo “Física Moderna” serviu para introduzir o tema da aplicação da tecnologia nuclear no quotidiano e da segurança nuclear. Os alunos foram divididos em 3 grupos cada um ao cuidado de um professor. Os alunos que ficaram comigo começaram por visitar a Unidade de Reactores e Segurança Nuclear (URSN), nomeadamente o Reactor Português de Investigação (RPI). Visitaram as instalações onde se encontra o reactor e tiveram oportunidade de aprender sobre o funcionamento de um reactor nuclear, bem como a história do RPI. Seguidamente visitámos a Unidade de Protecção e Segurança Radiológica (UPSR), na qual os alunos puderam conhecer as medidas de controlo, protecção e segurança radiológica aplicadas no território nacional, no cumprimento das normas internacionais. Por último visitámos a Unidade de Ciências Químicas e Radiofarmacêuticas (UCQR) onde se realiza investigação na síntese e caracterização de compostos com aplicação de métodos nucleares e ainda radio-datação de amostras, entre outras actividades. Foi uma visita

que os alunos apreciaram bastante, com uma participação interessada e activa. Em especial a visita ao RPI, pelo peso psicológico associado e ainda por termos encontrado o reator em funcionamento. Do guião desta visita constava já a intenção de promover a realização de trabalhos sobre a temática do Nuclear a serem apresentados no final do ano lectivo pelos alunos.

A segunda visita realizou-se no dia 13 de Abril, durante o 3.º Período, à Expo FCT. Esta mostra Ciência, Tecnologia e Inovação envolveu todos os sectores da FCT e visou mostrar a dinâmica científica desta instituição e exemplificar a inovação tecnológica da mesma e dos centros de investigação tecnológica ali alojados. O seu objectivo prende-se com a aproximação à realidade universitária que é necessário efectuar, particularmente com os alunos dos 10.º, 11.º e 12.º anos do Ensino Secundário, permitindo-lhes conhecer essa realidade de forma pessoal, ajudando à escolha do curso universitário que no qual pretendam futuramente ingressar. Os alunos escolheram antecipadamente quais as palestras a que pretendiam assistir, expressando desde logo as suas escolhas e interesses, e puderam participar em duas dessas palestras. A avaliação da visita foi feita pelos alunos recorrendo à plataforma *Moodle*, tendo sido expressa uma satisfação geral muito boa. Saliento o facto de os alunos terem referido como aspecto mais positivo o contacto directo com professores e alunos universitários, uma mais-valia no processo de escolha que os esperava no final do ano lectivo.

4.3 Formação “Tecnologias de Informação em Sala de Aula”

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em ambiente escolar é hoje em dia indispensável. Alicerçada num conjunto de equipamentos e programas à disposição do professor, a sua presença em sala de aula é um facto consumado. Um considerável esforço foi desenvolvido nos últimos 20 anos por forma a equipar as escolas com equipamentos educativos, tais como retroprojectores, computadores e quadros interactivos. Todavia, a mera presença destes equipamentos não produziu transformações profundas nos processos de ensino-aprendizagem. As formações disponibilizadas aos docentes nesta temática mostraram as potencialidades, virtudes e defeitos da sua utilização, mas ficaram longe do alcance pretendido. Trata-se de uma ‘revolução’ permanente, um esforço de reinvenção que carece de mais e melhor apoio, até de uma nova abordagem metodológica. A aposta tem de ser na criatividade.

O objectivo da formação “Tecnologias de Informação em Sala de Aula” foi o de promover a utilização das tecnologias de informação, através de novas abordagens e de uma nova visão das potencialidades e impacto que as mesmas podem ter nos alunos e na forma de leccionação a adoptar pelos docentes. Pensada principalmente para os docentes de Matemática, Física e Química e Biologia e Geologia (grupos de recrutamento 500, 510 e 520), surgiu como resultado de uma discussão entre o Professor Doutor João Correia de Freitas, a professora Teresa Rodrigues e eu próprio sobre a utilização actual das TIC nas escolas. Apesar de todas as diligências só foi possível a sua realização no final do 2.º Período e 3.º Período, em face das dificuldades encontradas ao nível da logística na escola.

Dinamizada pelo Professor Doutor João Correia de Freitas, pela professora Teresa Rodrigues e por mim, foi composta por 5 sessões de 180 minutos de duração média que decorreram a 17 de Abril, 24 de Abril, 22 de Maio, 5 de Junho e 19 de Junho. Os formandos trabalharam aspectos relacionados com o uso dos quadros brancos interactivos (QBI) e de software educativo numa perspectiva nova de criatividade, trabalhando individualmente ou em grupo com o apoio constante dos dinamizadores. Apesar da adesão dos docentes não ter sido elevada, a formação colheu a satisfação de todos os participantes que salientaram a descoberta de possibilidades de aproveitamento das TIC desconhecidas até então. Está já prevista que se realize novamente no ano lectivo de 2012/2013. A página *Moodle* desta formação está disponível em <http://tne.fct.unl.pt/course/view.php?id=153>.

4.4 Projecto ESAG-Departamento de Física da FCT/UNL

O projecto ESAG-Departamento de Física da FCT/UNL visou desenvolver o interesse dos alunos pelo conhecimento científico e tecnológico, permitindo o desenvolvimento das suas competências científicas e do espírito crítico na construção desse conhecimento, num processo de desenvolvimento cognitivo e processual. Participei nas actividades deste projecto em colaboração com os Professores Doutores Orlando Teodoro, Mário Secca e Célia Henriques e sob a supervisão da professora Teresa Rodrigues. Concretizaram-se 4 actividades inseridas neste projecto: uma palestra na ESAG com a presença do Professor Doutor Mário Secca, uma visita aos laboratórios de Investigação de Análise de Superfícies e ao Metrovac com a presença do Professor Doutor Orlando Teodoro e duas actividades laboratoriais realizadas no Departamento de Física da FCT com a presença da Professora Doutora Célia Henriques.

A primeira actividade foi a palestra “Física e Medicina” com a presença do Professor Doutor Mário Secca, que decorreu na ESAG no dia 28 de Fevereiro. Esta temática é extremamente vasta e a palestra serviu para alargar o conhecimento científico relacionado com as aplicações da Física nas áreas de diagnóstico, imagiologia e terapêutica médica. Foi muito bem recebida pelos alunos que expressaram a sua satisfação no questionário preenchido na plataforma *Moodle*.

A segunda actividade foi a visita aos laboratórios de Investigação de Análise de Superfícies e ao Metrovac com a presença do Professor Doutor Orlando Teodoro, realizada no dia 8 de Maio. Os alunos ficaram a conhecer o tipo de trabalho realizado nestas duas unidades de investigação, bem como as suas aplicações e limitações. Ficaram também a conhecer a ligação dos laboratórios a grandes projectos e laboratórios de investigação e ainda à indústria. Permitiu aos alunos uma compreensão mais profunda das ligações que existem entre os laboratórios de investigação universitários e a sociedade civil, bem como uma familiarização com as dificuldades vivenciadas diariamente por quem faz investigação. A Figura 4.2 ilustra um desses laboratórios.



Figura 4.2 - Aparelho de análise de superfícies

As actividades laboratoriais com a Professora Doutora Célia Henriques realizaram-se no dia 29 de Maio, no Departamento de Física de FCT. As duas actividades realizadas foram a “Determinação da Relação entre a Carga e a Massa do Electrão” e “Estudo do Efeito Fotoeléctrico e Determinação da Constante de Planck”. Foram realizadas por todos os alunos, em regime de rotatividade, com metade dos alunos a realizar uma das actividades e a outra metade a realizar a outra ao mesmo tempo. Inserem-se na “Física Moderna” e permitem aos alunos uma maior compreensão das especificidades da Física de partículas. Houve um grande entusiasmo por parte dos alunos na realização destas actividades, que expressaram ainda a vontade de se realizarem mais actividades deste género em ambiente universitário.

4.5 Actividades da Escola

A 25 de Maio celebra-se o dia da escola na ESAG. Englobado nas actividades previstas para este dia constava a realização de um *pedi-paper* organizado pelos docentes do departamento de Matemática e Ciências Experimentais. Os grupos de recrutamento constantes deste departamento realizaram assim um guião para o *pedi-paper*. Sob a orientação da professora Teresa Rodrigues, preparei uma das questões presentes nesse guião, que consta do Anexo 7. Tive em mente a utilização das TIC, em especial do QBI. Subordinado à exploração do céu, os alunos que participaram tinham de procurar os “planetas vaidosos”, que possuem anéis. Para permitir essa pesquisa recorreremos ao programa *Solar System Scope*, de utilização livre e disponível através da Internet em <http://www.solarsystemscope.com/>, em associação com o QBI. Este simulador do sistema solar necessita do Flash para funcionar e apresenta versão em português. Na Figura 4.3 encontra-se ilustrada esta aplicação.



Figura 4.3 - Aspecto do Sistema Solar visto no Solar System Scope

A utilização do QBI gerou um forte interesse por parte dos alunos. Entusiasticamente empenharam-se na descoberta dos ‘planetas vaidosos’ navegando no *Solar System Scope* com à-vontade e desenvoltura. A Figura 4.4 ilustra alguns desses alunos no decurso da realização do pedi-paper, auxiliados pela professora Teresa Rodrigues.



Figura 4.4 - Resolução da actividade "Planetas Vaidosos" durante o pedi-paper

No final do pedi-paper e a pedido de alunos e docentes procedemos a uma pequena demonstração das potencialidades do QBI quando associado a programas de simulação computacional em ciência. Aproveitando as simulações da PhET – Universidade do Colorado, disponíveis em <http://phet.colorado.edu/>, incentivámos todos a trabalhar com o quadro interativo. Na Figura 4.5 estão ilustrados alguns desses momentos.

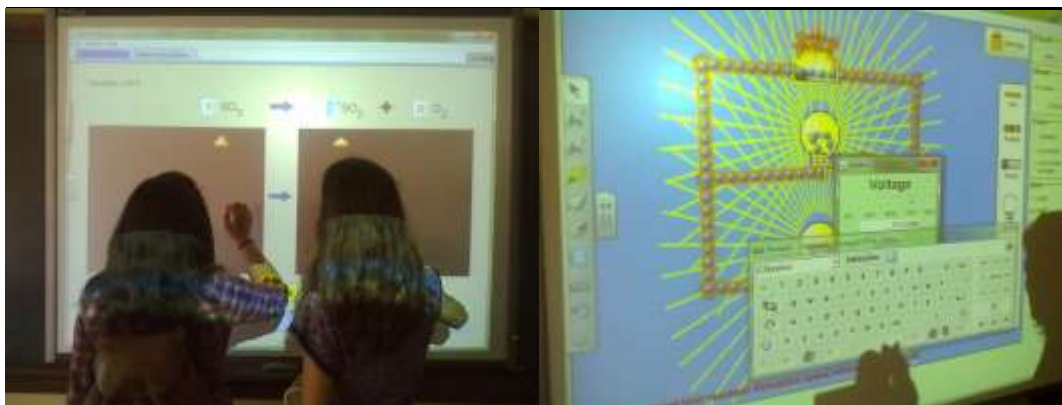


Figura 4.5 - Actividades de demonstração das potencialidades do QBI

A actividade teve como pontos fortes a interacção entre os participantes e os docentes responsáveis pelas diferentes actividades no pedi-paper e pelo ambiente informal de exploração das potencialidades do QBI e das aplicações. Como ponto fraco registei as hesitações de alguns alunos e docentes em experimentar o QBI, receosos da sua utilização, situação essa demonstrativa do muito que há ainda a fazer na inclusão das TIC no processo de ensino-aprendizagem.

5 Representações Sociais da Física e Química – Estudo de Investigação Educacional

5.1 Tema do Estudo e Objectivos

O ritmo de desenvolvimento da sociedade moderna alicerçou-se no desenvolvimento da ciência e da tecnologia que marcou o séc. XX. A importância da ciência e a sua presença no quotidiano é inegável, qualquer que seja a perspectiva adoptada. Emerge assim como consequência fundamental que, do ponto de vista económico e sociológico, é primordial a educação em ciência e para a ciência, como pedra basilar da conquista de metas e objectivos futuros. Nessa medida, os professores e a escola estão na linha da frente, confrontados diariamente com a necessidade de analisar, compreender e modificar as estratégias de ensino/aprendizagem implementadas, quer do ponto de vista institucional e governamental quer do ponto de vista das práticas pessoais usadas em sala de aula.

A avaliação da eficácia do ensino/aprendizagem tem sido alvo de variados estudos. O “Programme for International Student Assessment” (PISA) é um dos mais relevantes instrumentos de avaliação da literacia científica, a capacidade para usar e implementar conhecimentos científicos no quotidiano (OECD, 2007; OECD, 2010a; OECD, 2010b; OECD, 2010c; OECD, 2013a; OECD, 2013b; OECD, 2014). A situação específica de Portugal mostra uma evolução positiva quando se comparam os valores obtidos pelo estudo de 2012 com os obtidos pelo estudo de 2006. Mas mostram também que há ainda um caminho a percorrer e mudanças a efectuar, uma vez que, apesar da performance em ciência ter aumentado desde 2006, está ainda abaixo da média para os países da OECD (OECD, 2010a; OECD, 2013a; OECD, 2013b; OECD, 2014).

Um dos aspectos responsáveis pelos desempenhos abaixo da média da OECD prende-se com a forma como os alunos consideram a ‘imagem’ das ciências, quer em termos de importância futura nas suas vidas, quer em termos da forma como a escola as aborda ou ainda de como as suas famílias e amigos as percebem. Estas concepções, de natureza pessoal e social, permeiam toda a vivência escolar dos alunos e influenciam as suas escolhas e desempenhos. Este conjunto poderoso de pré-disposições atitudinais e comportamentais sente-se diariamente na escola. Apesar de haver um objectivo escolar bem definido de promover o entusiasmo dos alunos nestas matérias (Simon, 2000), verificamos que os resultados não acompanham esse incentivo assim como as escolhas de futuro. A par da matemática, as ciências parecem enredadas numa relação de amor/ódio com os alunos. As razões e as consequências de tal relação não podem deixar de ser analisadas numa vertente educativa, sob pena de negligenciarmos factores fundamentais no sucesso do ensino/aprendizagem das ciências, e neste caso, no sucesso do ensino/aprendizagem da Física e Química. Não esquecendo que a questão do género poderá igualmente ser importante e que deverá ser levada em linha de consideração.

A compreensão destas representações sociais (ou pelo menos das suas razões) é assim instrumental na concepção de políticas e ferramentas que permitam centrar a educação no educando, apelando e indo ao encontro dos seus interesses e motivações, procurando assim uma formação que permita lidar com situações onde se exigem conhecimentos científicos. Uma vez que a escola tem como missão principal a formação de cidadãos para uma vida em sociedade, que se quer produtiva, então é necessário saber como a sociedade influencia as concepções de ciência dos alunos ainda na escola e condiciona o seu desempenho académico (Fernandes, 2007; Ramos M. , 2003; Ramos M. , 2004).

Face ao exposto, este estudo pretende dar um contributo válido para a análise, compreensão e avaliação do impacto das representações sociais da Física e Química. Tinha como hipóteses orientadoras deste trabalho que:

- As representações sociais da Física e Química possam ser reais, formadas com contributos vindos das práticas e das relações sociais por nós estabelecidas e agindo simultaneamente sobre elas. Logo, passíveis de ser identificadas e analisadas.
- As representações sociais da Física e Química, as atitudes em Física e Química e o desempenho em Física e Química estejam relacionadas. Na medida em que as representações sociais e as atitudes se influenciam mutuamente, também influenciam o desempenho.

Destas hipóteses transcorre o principal tema do estudo realizado: descobrir as representações sociais em Física e Química dos alunos do 9.º ano, nas suas diferentes dimensões. Também se torna importante perceber aquilo que pode distinguir e o que é comum aos alunos ao nível das representações sociais, relacionando dimensões e factores de ordem social, cultural e escolar que podem potenciar diferenças nas representações sociais.

5.2 Revisão da Literatura

No quadro da psicologia social o conceito de representação social surgiu com Moscovici (Moscovici, 1976), que as considerou como uma forma particular de conhecimento que habilita os indivíduos numa sociedade a efectuar uma descodificação e consequente significação da realidade. Também o sociólogo Durkheim se debruçou sobre elas (Durkheim, 1960). Sucessoras das representações colectivas, elas mesmas alicerçadas na natureza social da sua formação, abraçam um carácter de quase imutabilidade e de categorias do espírito, de raiz puramente lógica, resultado da própria organização social e onde se inserem todas as formas de conhecimento. Moscovici (Moscovici, 1976) argumenta, por outro lado, que as representações sociais se revestem de uma dupla vertente, reproduzindo o mundo exterior e os indivíduos que o compõem por um lado (vertente reprodutiva), e mediando os estímulos e as respostas, intervindo e modelando estas últimas (vertente construtiva), numa continuidade entre o exterior e o indivíduo (Ramos M. , 2003).

O conceito de atitude aproxima-se bastante do conceito da representação social, sendo maiores as semelhanças do que as diferenças. Considerado como a mediação entre a forma de pensar e a forma de agir, é por isso mesmo uma inferência. Luísa Lima (Lima, 1993) considera que as definições mais usadas são as mais gerais e cita Allport (Allport, 1935):

Atitude é um estado de preparação mental ou neural, organizado através da experiência e exercendo uma influência dinâmica sobre as respostas individuais a todos os objectos ou situações com que se relaciona (Allport, 1935).

Pode-se assim considerar que a representação social é a preparação para a acção na medida que guia o comportamento, ligando o sujeito ao objecto, transformando os elementos do contexto envolvente onde o comportamento terá lugar. Permeando as atitudes, a representação social reveste-se de um carácter mais amplo. Moscovici (Moscovici, 1976) considera que as representações sociais são um processo no qual percepções e conceitos se influenciam e interligam mutuamente. Para Madalena Ramos (Ramos M. , 2003), o conceito de representação social pode ser explicitado sob a forma de uma ferramenta simbólica cuja função principal é a de estruturar a informação que provém da realidade social, dando-lhe um significado e servindo como guia para a acção. Intervêm nessa atribuição de sentido factores de ordem cultural e cognitiva e fundamentalmente de ordem social.

Estando os indivíduos em idade escolar imersos num ambiente de contacto constante e aprofundado com a Física e Química, pelo menos até ao nível do 3.º Ciclo, não podemos considerar que os mesmos se limitem a interiorizar de forma passiva as representações que lhes chegam. Há que considerar a formação de novas representações, fruto de uma continuada interpretação, organização e relacionamento com os dados prévios dos seus quadros de leitura, bem como a modificação inerente das suas representações sociais prévias. As suas experiências individuais ao nível da aprendizagem de Física e Química concorrem simultaneamente com a forma como a família, os amigos, a comunicação social e até a própria escola concebem a Física e a Química. O processo de construção das representações assume também um papel importante neste estudo, na medida que, tal como Ramos (Ramos M. , 2003) admite no seu trabalho sobre as representações sociais da Matemática, se os indivíduos tendem a reter as informações que confirmam as suas convicções e a conservar uma opinião pré-formada, desvalorizando o que não se adequa com os seus conhecimentos, há que considerar a hipótese de as representações sociais da Física e da Química dificilmente mudarem, apesar do papel activo que os indivíduos assumem na sua construção. Outro factor a considerar é a natureza partilhada destas representações, situação potenciadora de gerar diferenças nas representações do mesmo objecto para diferentes grupos de indivíduos.

Outro factor a considerar nas representações sociais da Física e da Química é a proximidade que existe em as duas disciplinas e a Matemática. Em especial no caso da Física, pode-se argumentar que existe uma enorme proximidade entre representações sociais da Matemática e as da Física e Química. Fiolhais argumenta que mais do que uma promiscuidade ocasional, existe de facto uma autêntica e permanente concubinação entre Matemática e Física (Fiolhais C. , 2001).

Assumindo este pressuposto como verdadeiro, poderemos estender esta concubinação ao nível das representações sociais, ainda que com algumas cautelas. Não é lícito assumir inteiramente uma transferência das representações sociais da Matemática com impacto nas representações sociais da Física e da Química, mas é seguro assumir algum grau de correlação se poderá observar quando se comparam ambos os conjuntos de representações sociais. Todavia, esta relação é de complicada avaliação, como os estudos do PISA sobre literacia científica vieram demonstrar (OECD, 2007; OECD, 2010a; OECD, 2010b; OECD, 2010c; OECD, 2013a; OECD, 2013b; OECD, 2014).

De referir que as atitudes em ciência e as atitudes para a ciência influenciam e modificam as representações sociais da Física e da Química. Compreender a diferença atitudinal entre géneros respeitante aos dois conjuntos de atitudes é também uma forma de analisar as representações sociais da Física e da Química, assim como as razões subjacentes a essas diferenças de atitude (Simon, 2000). Todavia, dada a complexidade de um tal estudo, não será contemplado neste estudo por razões inerentes ao tempo disponível, sendo no entanto de considerar um futuro estudo que permita avaliar este aspecto.

5.3 Abordagem Metodológica

5.3.1 Estudo de Caso e Instrumentos de Estudo

Com vista à obtenção de dados que permitam a resposta cabal às hipóteses delineadas anteriormente, tendo em conta os constrangimentos inerentes ao quadro temporal para a realização do estudo e à disponibilidade dos participantes, optei por um estudo de caso. Na génese desta escolha está a intenção de compreender os quadros atitudinal e de representação própria que definem a forma como os alunos concebem a Física e a Química e a sua relação com estas matérias ao nível escolar e social, no fundo qual a representação social que fazem de ambas as matérias.

Uma vez que na génese deste trabalho está a intenção clara de desenvolver uma perspectiva profunda sobre as representações sociais dos alunos em Física e Química e as implicações nas suas atitudes em ciência e para com a ciência é importante concentrarmo-nos nos participantes, não em busca de uma generalização estatística dos resultados mas sim procurando uma descrição rica e vivenciada da situação em estudo que ainda assim possa permitir obter uma maior compreensão em relação às representações sociais e seu impacto no ensino/aprendizagem de Física e Química (Cohen, Manion, & Morrison, 2007, pp. 253 - 263). Para Yin, esta abordagem metodológica adapta-se ao cenário da educação quando se pretende conhecer o como e o porquê, as causas e os efeitos, que descrevem o fenómeno real que conduz ao caso concreto (Yin, 1994). Podendo o caso descrever quase tudo, desde um indivíduo a uma comunidade, este tipo de estudos optam geralmente por estabelecer uma generalização analítica ao invés de uma generalização estatística. Servem como alicerce no desenvolvimento de uma teoria que permite

aos investigadores uma compreensão de outros casos, fenómenos ou situações (Cohen, Manion, & Morrison, 2007).

Os estudos de caso podem assumir muitos propósitos em investigação sociológica. Podem ser de carácter exploratório, actuando como guia de outros estudos ou questões de pesquisa, de carácter descritivo, fornecendo narrativas vividas e detalhadas, ou de carácter explanatório, permitindo o teste de teorias. Cohen, Marion e Morrison afirmam que:

Case studies, in not having to seek frequencies of occurrences, can replace quantity with quality and intensity, separating the significant few from the insignificant many instances of behaviour. Significance rather than frequency is a hallmark of case studies, offering the researcher an insight into the real dynamics of situations and people (Cohen, Manion, & Morrison, 2007, pp. 257-258).

Nessa perspectiva o estudo de caso não se cinge apenas a obter sistematizações estatísticas, mas sim a compreender os indivíduos e as suas motivações. Deve assim fazer uso de variados instrumentos de recolha e análise de dados, procurando dessa forma uma riqueza e diversidade de informação que permita ao investigador a obtenção de uma visão clara do caso em questão. Apesar de nem sempre os resultados serem passíveis de uma generalização e de poderem ser influenciados pelo próprio investigador, são ainda assim ferramenta de investigação poderosa.

Foram adoptados neste estudo de caso os seguintes instrumentos de recolha de dados:

- Inquérito por questionário
- Análise documental
- Observação em aula

O inquérito por questionário foi anónimo e realizado em sala de aula. O seu preenchimento ocorreu no final do 3º período do ano lectivo de 2011/2012, contado com minha presença e a da professora Teresa Rodrigues.

A análise documental incidiu sobre os dossiers de turma e planos curriculares de turma do ano anterior, bem como nas avaliações dos alunos ao longo do ano lectivo. Visei, sobretudo, uma análise ao percurso escolar dos participantes ao nível da escola em questão, particularmente no que às avaliações nas disciplinas de ciências diz respeito.

A observação em sala de aula, enquanto ferramenta de avaliação contínua aplicada à análise dos domínios cognitivo e atitudinal, constitui também uma fonte de informação sobre as representações sociais dos alunos em relação à Física e Química. Desse modo torna-se pertinente incluir informação qualitativa e quantitativa obtida no decurso das aulas, seja na forma e conteúdo das participações ou na predisposição e capacidade para a resolução de questões/problemas. Estas informações fizeram parte dos critérios de avaliação dos alunos.

5.3.2 Questionário

A construção de um inquérito por questionário é um processo longo e complexo, carecendo muitas vezes de uma ferramenta de aferição para delinear as dimensões a explorar. Ramos, no seu estudo das representações sociais da Matemática, optou por uma entrevista por forma a delinear as dimensões do conceito de representação social (Ramos M. , 2003). Apesar de este procedimento ser a forma mais adequada de adequar o questionário ao fim pretendido, implica por sua vez uma disponibilidade temporal que excedia claramente a disponível para este estudo. Procedendo em conformidade com este facto, optei por adaptar o questionário utilizado por Ramos no seu estudo (Ramos M. , 2003). Atendendo ao facto de se considerar existir alguma correlação entre as representações sociais da Matemática e as representações sociais da Física e Química, este procedimento encontra ainda no facto de o questionário de Ramos ter sido já testado e validado um argumento favorável de economia de tempo.

O questionário inclui assim questões relacionadas com as quatro dimensões identificadas por (Ramos M. , 2003; Ramos M. , 2004). São elas a dimensão escolar, a dimensão afectiva, a dimensão social e a dimensão instrumental. Estas dimensões não se esgotam em si mesmas, antes pelo contrário, interpenetram-se e influenciam-se mutuamente, pressupondo que, na construção das representações sociais da Física e da Química, as diferentes influências se traduzem também por diferentes representações de uma mesma realidade que são essas duas ciências.

A dimensão escolar está ligada à forma como os alunos, pelas suas vivências em ambiente escolar, constroem as suas representações sociais de Física e da Química. A percepção que os alunos têm destas ciências está marcada pelo seu percurso escolar nestas matérias, pelo sucesso obtido ou não obtido em termos de resultados escolares, pela importância que atribuem à disciplina, etc.

A dimensão afectiva prende-se com a forma como os sentimentos pesam na construção das representações sociais. Autoconfiança, ansiedade, fatalidade, motivação para o estudo, importância dada ao sucesso em Física e Química, são todos factores que pesam na dimensão afectiva de representação social de Física e Química.

A dimensão social está ligada à forma como todos nós, enquanto indivíduos, estamos diariamente em contacto com outros indivíduos, por sua vez detentores das suas próprias representações sociais de Física e Química, sendo por eles influenciados. Os estereótipos são um exemplo pungente dessa influência e do contributo da vivência social para a formação das nossas representações. Desse modo, os estereótipos de uma sociedade tendem a exercer um carácter preponderante na formação das representações sociais pessoais. São disso exemplo a ‘maior apetência dos homens para a Física’ ou a ‘maior apetência das mulheres para a Química’.

A dimensão instrumental está ligada à imagem do que é considerado “útil” para o futuro, ou seja, à importância atribuída à Física e à Química, no que à sua utilidade actual e futura diz respeito. São exemplo dessa dimensão instrumental a importância que os resultados dos exames

têm na escolha das disciplinas ao nível do Ensino Secundário, em detrimento de uma escolha baseada no ramo de estudos pretendido para o futuro. Cria-se desta forma um clima muito desfavorável ao estudo desinteressado (pelo prazer de aprender) e totalmente desligado das hipóteses e expectativas profissionais futuras.

Estas dimensões do conceito de representação social da Física e Química encontram-se interligadas e interpenetradas. A sua relação e os seus conteúdos estão explicitados na Figura 5.1.

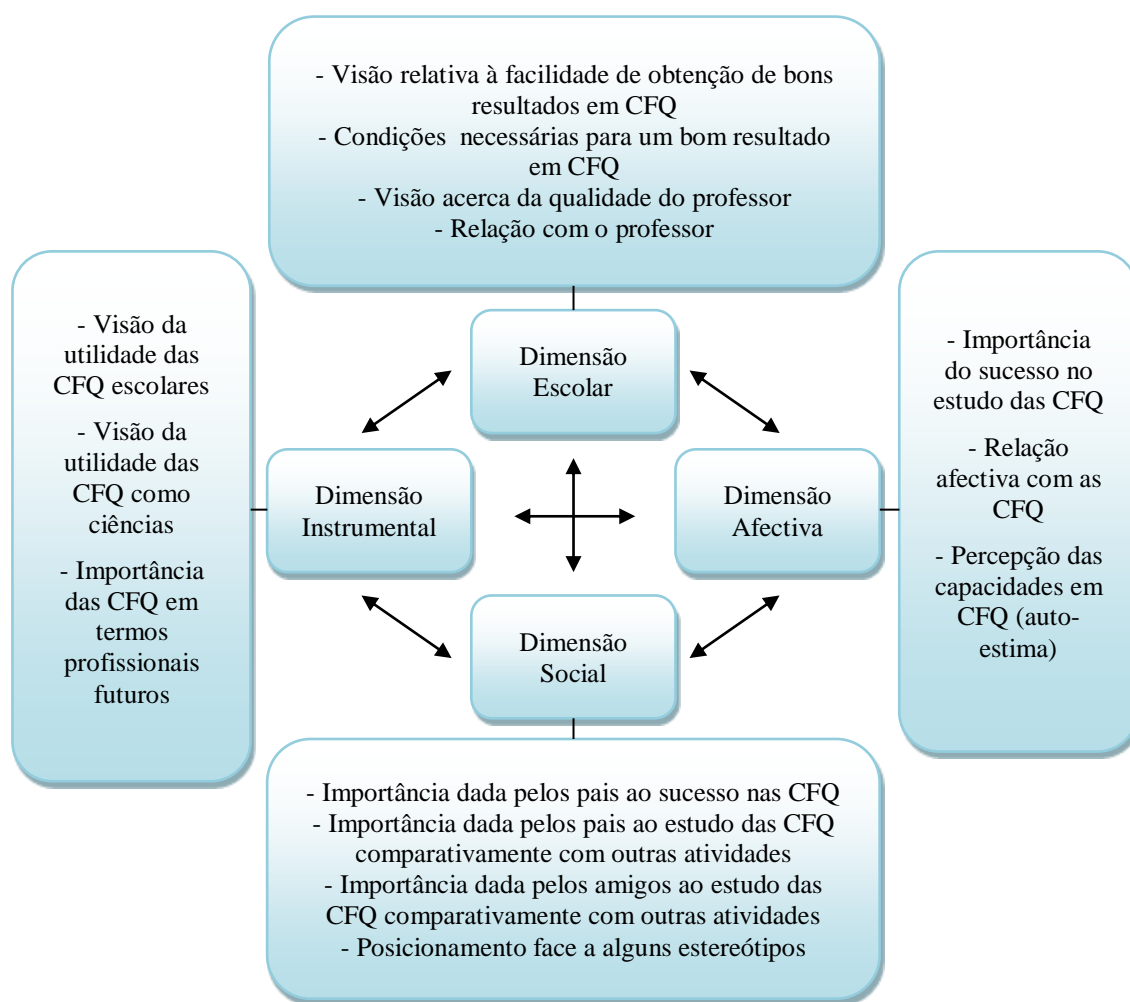


Figura 5.1 - Representações Sociais da Física e Química - Dimensões de um conceito e conteúdos

As questões incluídas no questionário preenchido pelos participantes obedeceram à necessidade de avaliar estas dimensões e de avaliar os conteúdos que as compõem. A Tabela 5.1 mostra essa relação, explicitando a ligação entre dimensão, conteúdo e as perguntas do questionário.

Tabela 5.1 - Relação entre dimensões e conteúdos das representações e o questionário

Dimensão	Conteúdos	Perguntas do Questionário
Escolar	Visão relativa à facilidade de obtenção de bons resultados em CFQ	19, 20
	Condições necessárias para um bom resultado em CFQ	27, 29
	Qualidade do professor	32
	Relação com o professor	33
Afectiva	Importância do sucesso no estudo das CFQ	17, 25
	Relação afectiva com as CFQ	30
	Percepção das capacidades em CFQ (auto-estima)	31
Social	Importância dada pelos pais ao sucesso nas CFQ	18
	Importância dada pelos pais ao estudo das CFQ comparativamente com outras actividades	22
	Importância dada pelos amigos ao estudo das CFQ comparativamente com outras actividades	23
	Posicionamento face a alguns estereótipos	28
Instrumental	Visão da utilidade das CFQ escolares	24
	Visão da utilidade das CFQ como ciências	26
	Importância das CFQ em termos profissionais futuros	34, 35
Global	21	
Caracterização sócio-escolar	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	

As questões de caracterização sócio-escolar destinavam-se à obtenção de informação sobre o percurso dos alunos ao nível dos resultados escolares, com particular interesse pelas CFQ, número de retenções, hábitos de estudo, apoio extra-escolar, condições de estudo, agregado familiar, situação socioeconómica do agregado familiar, formação académica dos pais.

5.3.3 Participantes do Estudo

O questionário foi submetido aos alunos das turmas A e D do 9.º ano de Escolaridade da Escola Básica com 3.º Ciclo de António Gedeão, durante o ano lectivo de 2011/2012, após aprovação do mesmo pela direcção da escola e autorizada a sua realização pelos pais e encarregados de educação. As idades dos alunos estavam compreendidas entre 14 e 18 anos, tendo-se registado uma média de idades de 15,2 anos. Dos alunos inquiridos 21 eram do sexo masculino (42,9%) e 28 do sexo feminino (57,8%), sendo que na turma A havia 13 alunos do sexo masculino (52%) e 12 alunos do sexo feminino (48%) e na turma D havia 8 alunos do sexo masculino (33,3%) e 16 alunos do sexo feminino (66,7%). De referir que nem todos os alunos destas turmas responderam ao questionário.

5.4 Resultados e Análise de Resultados

Os questionários foram processados e validados manualmente, com os dados obtidos a serem acumulados num ficheiro Excel para tratamento estatístico. Na fase de processamento e validação foram invalidados dois questionários por falta de elementos de caracterização necessários para o seu enquadramento, nomeadamente a turma, idade e género. A integridade da informação original foi garantida com a salvaguarda do ficheiro Excel original. Todo o processamento de dados foi acumulado noutra registo do Microsoft Excel.

Os dados obtidos foram agrupados em grelhas de categorização de dimensões e conteúdos.

5.4.1 Caracterização Sócio-Escolar

O número de alunos inquiridos foi de 51, apesar de somente 49 questionários terem sido validados devido à ausência de dados significativos em 2 deles. Na Tabela 5.2 temos as idades dos inquiridos.

Tabela 5.2 - Idade dos inquiridos

Idade dos inquiridos	N	%
14	13	26,5
15	24	49,0
16	5	10,2
17	3	6,1
18	4	8,2
Total	49	100

A média de idades, como já havia sido referido antes, é de 15,2 anos e a moda é de 15 anos. No entanto, é de destacar a existência de um número apreciável de alunos de idade superior a 15 anos (12 alunos), com relevância para os alunos com 18 anos que ainda estão no 3.º Ciclo do Ensino Básico.

Quando analisamos o tipo de agregado familiar o que constatamos é que a imagem da família-tipo não se alterou fortemente, mas existe uma clara dispersão dos tipos de agregados familiares. Mantém-se como agregado familiar mais comum o do tipo 'pai + mãe + irmão/irmã', mas é importante salientar que a segunda maior percentagem pertence aos outros tipos de agregado familiar (Tabela 5.3).

Tabela 5.3 - Tipo de agregado familiar

Agregado Familiar	N	%
Pai/Mãe	1	2,0
Pai + Mãe	9	18,4
Pai + Mãe + Irmão/Irmã	18	36,7
Pai/Mãe + Irmão/Irmã	7	14,3
Pai+ Mãe + Irmão + Irmã	2	4,1
Pai+ Mãe+2 irmãos/Irmãs	2	4,1
Outro	10	20,4
Total	49	100

Estes valores, apesar de não conclusivos, estão de acordo com os resultados provisórios dos Censos de 2011 (I.N.E., 2011; I.N.E., 2012a; I.N.E., 2012b), que apontam a prevalência das famílias clássicas, tendo-se verificado um aumento de 10,8% destas famílias em relação aos Censos 2001.

No que se refere às habilitações dos pais, verificamos que é ao nível do 12.º ano que se regista a maior concentração de observações, tanto no caso do pai como no caso da mãe (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 - Habilitações literárias dos pais

Habilitações do Pai	N	%	Habilitações da Mãe	N	%
4.º ano	0	0,0	4.º ano	4	8,2
9.º ano	7	14,3	9.º ano	11	22,4
12.º ano	23	46,9	12.º ano	19	38,8
Licenciatura	5	10,2	Licenciatura	9	18,4
Mestrado	1	2,0	Mestrado	1	2,0
Doutoramento	0	0,0	Doutoramento	3	6,1
Outro	13	26,5	Outro	2	4,1
Total	49	100	Total	49	100

Estes valores mostram um acréscimo no nível de formação dos pais, com uma clara maioria a possuir formação ao nível do 12.º ano ou superior (59,1% dos pais e 65,3% das mães). Estes valores são significativos quando comparados com os valores dos Censos de 2011, no qual apenas de 27,1% dos homens e 9,4% das mulheres possuíam nível de instrução igual ou superior

ao ensino secundário e destes, apenas 9,8% dos homens e 4,0% das mulheres têm habilitações de nível superior. Todavia, os valores obtidos neste inquérito não se afastam dos valores verificados nos Censos de 2011 para o distrito de Lisboa (I.N.E., 2011; I.N.E., 2012a; I.N.E., 2012b). Neste estudo, 47% dos homens e 42% das mulheres residentes do distrito de Lisboa tinham no mínimo o ensino secundário, sendo que, de entre estes, 26% dos homens e 24% das mulheres possuíam habilitações de nível superior. Não se verifica assim uma grande alteração de 2011 até à data de realização dos inquéritos, apesar de os indicadores revelarem uma subida dos níveis de instrução médios. De registar ainda o elevado valor de mães (22,4%) com habilitações ao nível do 9.º ano. Os Censos de 2011 (I.N.E., 2011; I.N.E., 2012a; I.N.E., 2012b) confirmam esta tendência, sendo a região de Lisboa (que inclui os distritos de Lisboa e de Setúbal, total ou parcialmente) a obter os valores mais elevados de população que concluiu o 3.º Ciclo (60%), que concluiu o Ensino Secundário (cerca de 41%) e que completou o Ensino Superior (21,4%) (I.N.E., 2012b, pp. 44-46). Estes valores são aliás superiores aos do estudo de 2003 da Sociedade Portuguesa de Química (SPQ) e Sociedade Portuguesa de Física (SPF), no qual foram inquiridos alunos do 9.º ano, do 11.º ano e alunos frequentadores de cadeiras de Física e Química do primeiro ano do Ensino Superior sobre a situação do ensino da Física e da Química, no qual os pais com níveis de escolaridade superiores eram de 11% no caso dos pais e das mães (Martins, et al., 2005).

No que às retenções até ao 9.º ano de escolaridade diz respeito, o cenário não é dramático, com poucos alunos retidos mais do que uma vez. Convém salientar que estes valores mostram ainda que, ao nível do 2.º e 3.º Ciclo, há um aumento acentuado das retenções, apesar da maioria dos alunos progredirem sem maiores dificuldades até ao 9.º ano (Tabela 5.5).

Tabela 5.5 - Retenções dos inquiridos

Retenções	N		%	
	1 Vez	>1 Vez	1 Vez	>1 Vez
1.º ano	0	0	0,0	0,0
2.º ano	3	0	12,0	0,0
3.º ano	1	1	4,0	4,0
4.º ano	0	0	0,0	0,0
5.º ano	1	0	4,0	0,0
6.º ano	2	0	8,0	0,0
7.º ano	4	1	16,0	4,0
8.º ano	3	1	12,0	4,0
9.º ano	2	2	8,0	8,0
Total	16	5	64,0	20,0

As notas de CFQ no 8.º ano não mostram alunos em grandes dificuldades (Tabela 5.6). Estes dois factos, quando considerados em conjunto, levam a considerar que a introdução da disciplina de CFQ no 7.º ano de escolaridade pode não trazer um acréscimo de dificuldade na obtenção de aprovação. Mas não deixa de ser um facto incontornável que as notas dos inquiridos a CFQ do 8.º ano não são elevadas, havendo uma maioria dos alunos que atingem apenas o nível 3 ou o nível 4 (49% e 46,9% respectivamente), sendo os valores dos outros níveis de avaliação apenas residuais (4% na totalidade dos níveis 1,2 e 5). Quando se comparam estes valores com a nota esperada para o 9.º ano, verificamos uma semelhança entre as expectativas dos alunos com os seus resultados do 8.º ano.

Tabela 5.6 - Nota a CFQ no 8.º ano e esperada no 9.º ano

Notas	8.º ano		9.º ano	
	Total	%	Total	%
Nível 1	0	0,0	0	0,0
Nível 2	1	2,0	3	6,3
Nível 3	24	49,0	32	66,7
Nível 4	23	46,9	13	27,1
Nível 5	1	2,0	0	0,0
Total	49	100	48	100

Acentua-se, aliás, a tendência para os alunos obterem nível 3 quando comparamos os valores entre o 8.º ano e os esperados para o 9.º ano, sendo que 66,7% dos inquiridos esperam obter nível 3 no final do 9.º ano. Estes valores são corroborados pela análise dos dossiers de turma, revelando valores concordantes com os referidos pelos alunos para o desempenho em CFQ no 8.º ano.

Quando comparamos os resultados ao nível das disciplinas de ciências no 9.º ano, para as avaliações do 1.º e 2.º Período, verificamos que a tendência pela classificação de nível 3 se mantém na disciplina de Matemática (39,6% no 1.º Período e 40,8% no 2.º Período) e em CFQ (56,3% 39,6% no 1.º Período e 71,4% no 2.º Período), mas o panorama em Ciências Naturais(CN) altera-se (60,4% no 1.º Período e 53,1% no 2.º Período). De notar ainda que as classificações de nível 2 na disciplina de Matemática são de valor assinalável nos dois períodos lectivos considerados, sendo quase iguais aos valores para a classificação de nível 3 (Tabela 5.7).

Tabela 5.7 - Classificações em Matemática, Ciências da Natureza e CFQ no 1.º e 2.º Período

Notas no 1.º e 2.º Período	1.º Período						2.º Período					
	Mat.		CN		CFQ		Mat.		CN		CFQ	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Nível 1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nível 2	17	35,4	1	2,1	9	18,8	18	36,7	1	2,0	8	16,3
Nível 3	19	39,6	13	27,1	27	56,3	20	40,8	18	36,7	35	71,4
Nível 4	11	22,9	29	60,4	12	25,0	7	14,3	26	53,1	6	12,2
Nível 5	1	2,1	5	10,4	0	0,0	4	8,2	4	8,2	0	0,0

Estes valores apontam para uma dificuldade latente nas CFQ, com a esmagadora maioria dos alunos (87,7%) a não ultrapassar o nível 3 no 2.º Período. Este valor é superior ao verificado em Matemática, com 77,5% dos alunos a ficarem abaixo do nível 4. Em Ciências da Natureza os alunos revelam uma maior facilidade de alcançar níveis superiores, com apenas 38,7% a obterem classificação inferior ao nível 4. Quando comparados com os valores esperados para o 9.º ano, vemos que as notas do 2.º Período apontam já para valores consonantes com as expectativas dos alunos.

Os apoios ao estudo que os alunos têm à sua disposição dividem-se em duas categorias: os prestados pela Escola e as Explicações, por um lado, e os prestados pela família, nomeadamente pelos pais, por outro (Tabela 5.8).

Tabela 5.8 - Situação de apoio ao estudo

Apoio ao estudo	Explicações/Escola		Pai/Mãe	
	N	%	N	%
Sim	16	32,7	10	20,4
Não	33	67,3	39	79,6
Total	49	100	49	100

A imagem de dificuldade geralmente associada às ciências de modo geral, levaria a pensar que seriam muitos os alunos a recorrer a apoios ao estudo, quer ao nível da escola quer exteriormente à escola. Mas na realidade apenas cerca de um terço dos alunos (32,7%) recorre a qualquer tipo de apoio. Quando comparamos com o apoio prestado pelos pais, esse valor decresce ainda mais, com apenas um quarto dos alunos a serem apoiados pelos pais (20,4%). Serão vários os factores que podem explicar uma tão diminuta quantidade de alunos que recebem apoio, nomeadamente a condição socioeconómica do agregado familiar e a disponibilidade

temporal dos pais, entre outros. Reflecte também quantidade de pais que possuem formação superior, o que parece condicionar o apoio parental fornecido. Poderá haver alguma correlação entre as habilitações dos pais, a condição socioeconómica do agregado familiar e as notas esperadas para o 9.º ano, que merecerá uma atenção futura.

Outros dos pontos de interesse a avaliar diz respeito aos hábitos de estudo dos alunos, num dia normal de escola (Tabela 5.9). Verifica-se que a maioria dos alunos despende no máximo até 30 minutos por dia a estudar (53%) e que apenas 26,5% estuda mais de uma hora diariamente. Quando se considera o tempo de estudo que é reservado ao estudo de CFQ, o panorama não se altera. Continuamos a ter uma expressiva maioria dos alunos a dedicar até 30 minutos diários ao estudo de CFQ (73,5%) e apenas 8,2% estuda CFQ mais de uma hora por dia. Estes valores são suficientemente baixos para uma reflexão, em particular o que concerne às expectativas evidenciadas para a nível esperado para o 9.º ano. Não deixará certamente de haver alguma correlação entre o tempo dedicado ao estudo e as baixas expectativas dos alunos, evidenciadas pela avaliação dos mesmos no 2.º Período lectivo deste ano. É inegável que os resultados são decorrentes do tempo dedicado à disciplina, não sendo menos verdade que os próprios resultados condicionam o interesse e o tempo que cada aluno dedica ao estudo da mesma, numa lógica de contaminação mútua que não pode ser ignorada nem menosprezada. Estes valores estão em concordância com os referidos no estudo efectuado em 2003 pela SPQ e pelas SPF (Martins et al., 2005, p. 45). Neste estudo verificou-se que 67% dos alunos do 9.º ano apenas estudavam nas vésperas dos testes e dependendo da dificuldade da matéria em questão. Este distanciamento em relação à importância do estudo continuado reflecte-se no apoio procurado por pais e alunos, que continua a ser baixo, especialmente se considerarmos o apoio gratuito que a própria escola proporciona. No que concerne às explicações, factores de ordem económica não são alheios à baixa procura evidenciada, podendo explicar em parte a baixa procura.

Tabela 5.9 – Tempo dedicado ao estudo (no geral) e ao estudo de CFQ

Tempo de estudo diário	A estudar/fazer TPC (no geral)		A estudar/fazer TPC de CFQ	
	N	%	N	%
Nenhum	6	12,2	8	16,3
Menos de 15 min	7	14,3	14	28,6
Entre 15 e 30 min	13	26,5	14	28,6
Entre 30 e 60 min	10	20,4	9	18,4
Entre 1 e 2 h	8	16,3	4	8,2
Entre 2 e 3 horas	4	8,2	0	0,0
Mais de 3 h	1	2,0	0	0,0
Total	49	100	49	100

Igualmente importante é a forma como os alunos ocupam o seu tempo num dia normal de escola. Torna-se patente, por consulta da Tabela 5.10, que a actividade referida como aquela na qual os alunos despendem mais tempo é estar com os amigos, com 49% dos inquiridos a responder que estão entre uma e duas horas com os amigos. Já o tempo dedicado a fazer trabalhos de casa ou a ler revistas ou livros por entretenimento são baixos, com 61,2% dos alunos a dedicar menos de uma hora aos trabalhos de casa e igualmente 61,2% a não despendem qualquer tempo a ler. As actividades extra-escolares são também pouco procuradas (55,1% não dedica qualquer tempo) e o tempo dedicado a jogar jogos informáticos é também pouco (49% não dedica qualquer tempo). Se por um lado não se vislumbra os alunos a despendem tempo em actividades não relacionadas com a escola, é igualmente claro que o tempo dedicado à realização de trabalhos de casa ou à aquisição de um bom manancial de cultura geral é igualmente diminuto. Ambos os factores influenciam negativamente o rendimento escolar e o gosto pelas ciências, resultando num distanciamento evidente entre a vivência escolar e a vivência extra-escola.

Tabela 5.10 – Tempo dedicado a várias actividades diariamente

Tempo gasto em actividades por dia	N				%			
	Nenhum	<1h	1 a 2 h	>5h	Nenhum	<1h	1 a 2 h	>5h
1. Ver televisão e vídeos	3	16	23	6	6,1	32,7	46,9	12,2
2. Jogar no computador	14	12	15	8	28,6	24,5	30,6	16,3
3. Fazer os trabalhos de casa	6	30	13	0	12,2	61,2	26,5	0,0
4. Fazer desporto	15	10	23	1	30,6	20,4	46,9	2,0
5. Ler revistas ou livros por entretenimento	30	13	5	1	61,2	26,5	10,2	2,0
6. Estudar ou fazer os TPC de CFQ	7	34	8	0	14,3	69,4	16,3	0,0
7. Ajudar nos afazeres de casa	7	31	8	3	14,3	63,3	16,3	6,1
8. Estar com os amigos	4	8	24	13	8,2	16,3	49,0	26,5
9. Não fazer nada de especial	20	14	6	9	40,8	28,6	12,2	18,4
10. Na deslocação casa-escola	2	43	4	0	4,1	87,8	8,2	0,0
11. Outras actividades extra-escolares	27	8	12	2	55,1	16,3	24,5	4,1
12. Jogar Playstation, Gameboy, etc.	24	13	10	2	49,0	26,5	20,4	4,1

No que concerne aos instrumentos de apoio ao estudo presentes em casa, nomeadamente calculadora, computador, secretária e dicionário, é esmagadora a maioria dos alunos que os possui. Destaca-se o facto de ser a secretária o instrumento que é menos frequente haver em casa, apesar de 77,6% dos alunos possuírem uma. Já o computador é o instrumento de trabalho

mais frequente (91,8%), reflectindo a continuada aposta nas tecnologias de informação e comunicação que tem sido feita nos últimos anos (Tabela 5.11).

Tabela 5.11 – Instrumentos de apoio ao estudo

Instrumentos de apoio ao estudo em casa	Total	%
Calculadora	43	87,8
Computador	45	91,8
Secretária/Mesa trabalho própria	38	77,6
Dicionário	40	81,6

Quanto aos livros existentes em casa, verifica-se que a maioria dos alunos (63,2%) tem mais de 25 livros em casa, com um total de alunos que possui poucos livros em casa de apenas 12,2%. São no entanto poucos os que possuem mais de 200 livros (8,3%). Sendo o contacto com os livros uma situação frequente, já o tempo dedicado a ler por entretenimento constitui uma prova que a simples existência dos livros em casa não é sinónimo de cultura literária por parte dos inquiridos (Tabela 5.12).

Tabela 5.12 – Número de livros em casa

Livros existentes em casa	Total	%
1. Nenhum ou muito poucos (0-10 livros)	6	12,2
2. Suficientes para encher uma caixa (11-25 livros)	12	24,5
3. Suficientes para encher um armário (26-100 livros)	15	30,6
4. Suficientes para encher dois armários (101-200 livros)	8	16,3
5. Suficientes para encher três ou mais armários (mais de 200 livros)	8	16,3
Total	49	100

Em conclusão, estamos perante alunos que têm, maioritariamente, 14 e 15 anos, inseridos em agregados familiares diversificados, com predominância dos agregados do tipo “Pai + Mãe + Irmão/Irmã”. A taxa de retenções no decurso dos 3 primeiros ciclos de ensino não é significativa, apesar de ser de salientar um aumento dos valores no que concerne ao 3.º Ciclo. São alunos que apresentam expectativas baixas a médias quanto à avaliação em CFQ no 9.º ano, com 66,7% a esperar nível 3 no fim do ano, em linha com os resultados do 8.º ano. São alunos com resultados medianos a Matemática (40,7% teve nível 3 e 36,7% teve nível 2 no final do 2.º Período) e a Ciências Físico-Químicas (71,4% teve nível 3 e 16,3% teve nível 2 no final do 2.º Período), sendo

melhores os resultados a Ciências da Natureza (53,1% teve nível 4 e 36,7% teve nível 2 no final do 2.º Período).

As habilitações literárias dos pais são maioritariamente iguais ou superiores ao 12.º ano (59,1% dos pais e 65,3% das mães), em concordância com os valores apontados pelos resultados dos Censos de 2011.

No que respeita ao apoio ao estudo, a maioria dos alunos não usufrui de qualquer tipo de apoio, seja na forma de explicações ou de apoio familiar (67,3% e 79,6% respectivamente) pelo que este factor não é diferenciador no que concerne aos resultados escolares. São alunos que dedicam pouco tempo ao estudo em geral, com 53% a dedicar menos de 30 minutos diários e apenas 26,5% mais de uma hora diária. Dedicam ainda menos tempo ao estudo de CFQ, com 73,5% a dedicar menos de 30 minutos diários e somente 8,2% mais de uma hora. São alunos que despendem mais tempo com os amigos (49% dedica entre uma a duas horas diárias) do que a fazer os trabalhos de casa (61,2% dedica menos de uma hora diária), ou a ler por entretenimento (61,2% não dedica tempo algum diariamente). Igualmente negligenciadas são as actividades extra-escolares (55,1% não dedica qualquer tempo diário), apesar de não dedicarem tempo diário aos jogos informáticos (49%).

São alunos que possuem maioritariamente bons instrumentos de apoio ao estudo, com 91,8% a possuir computador e apenas 77,6% a possuir secretária ou mesa própria, sendo a calculadora (87,8%) e o dicionário (81,6%) igualmente vulgares. São igualmente alunos que possuem livros em casa, com 63,2% a possuírem mais de 25 livros.

5.4.2 Dimensão Escolar

A avaliação dos aspectos que se prendem directamente com a aprendizagem em ambiente escolar constitui uma importante área de análise, dado o impacto que têm nas representações sociais criadas pelos alunos ((Ramos, 2003, p. 283). A avaliação que os alunos fazem do professor e do seu relacionamento com ele, os factores que influenciam notas positivas e negativas e a imagem de facilidade ou dificuldade de tirar boa nota nas várias disciplinas, são pontos assumidos como sendo relevantes na compreensão da influencia que a escola tem nas representações sociais da Física e da Química.

Quando questionados sobre quais as disciplinas que consideram ser mais fácil tirar boa nota, 30,6% dos inquiridos refere as Ciências Naturais, com a Educação Física (22,4%) e o Teatro (12,2%) no segundo e terceiro lugar das respostas. Já à questão de qual a disciplina de consideram como a mais difícil de tirar boa nota, a Matemática lidera as respostas com 36,7%, seguindo-se o Português (22,4%) e o Francês (20,4%). Em nenhuma das questões as CFQ surgem como uma das respostas de topo, sendo considerada por 4,1% dos alunos como a disciplina mais fácil de tirar boa nota e por 10,2% como a mais difícil de tirar boa nota (Tabela 5.13). Este facto não deixa de ser relevante, uma vez que não se evidencia que as CFQ seja uma

disciplina considerada como fácil nem como difícil, sendo este factor então de pouca importância para a compreensão das representações sociais da Física e da Química.

Tabela 5.13 – Disciplinas onde é mais fácil e mais difícil tirar boa nota

Disciplinas fáceis/difíceis de tirar boas notas	Disciplinas fáceis		Disciplinas difíceis	
	Total	%	Total	%
Matemática	4	8,2	18	36,7
Português	0	0,0	11	22,4
E.F.	11	22,4	0	0,0
C.N.	15	30,6	0	0,0
História	4	8,2	0	0,0
E.V.	0	0,0	0	0,0
Inglês	4	8,2	4	8,2
Francês	0	0,0	10	20,4
Geografia	2	4,1	0	0,0
.Teatro	6	12,2	0	0,0
Formação Cívica	1	2,0	0	0,0
T.I.C	0	0,0	0	0,0
CFQ	2	4,1	5	10,2

A imagem que os alunos têm do seu professor de CFQ é importante, na medida que pode condicionar a imagem que os alunos têm da própria disciplina. Verifica-se que essa avaliação é positiva, havendo 49% dos alunos que consideram o professor(a) dentro da média, com 42,8% considerando o professor acima da média e apenas 4,1% abaixo da média (Tabela 5.14). Estes resultados podem estar afectados pela proximidade existente em o professor estagiário que efectuou este estudo e os próprios alunos, conscientes da repercussão das respostas dadas neste questionário. Contudo, não é possível avaliar esse impacto quantitativamente, não deixando de ser importante salientar tal facto.

Tabela 5.14 – Qualidade do professor de CFQ

Comparativamente com os professores das outras disciplinas, o meu/minha professor(a) está ...	Total	%
Nos melhores da turma	3	6,1
Acima da média	18	36,7
Na média	24	49,0
Abaixo da média	2	4,1
Nos piores da turma	0	0,0
Total	47	95,9

Em simultâneo, compreender como os alunos vêm a sua relação com o professor pode ajudar a compreender a motivação própria para a disciplina. O que se verifica é que 53% dos alunos classifica a relação com o professor(a) como sendo boa e 22,4% até a considera como muito boa. Mas uma percentagem importante (20,4%) considera que essa relação se pauta por alguma indiferença (não é boa nem má). De salientar ainda que os que consideram a relação como sendo má constitui um valor residual (Tabela 5.15).

Tabela 5.15 – Relação com o professor(a) de CFQ

Como classificas a tua relação com o professor(a) de CFQ?	Total	%
Muito boa	11	22,4
Boa	26	53,1
Nem boa nem má	10	20,4
Má	1	2,0
Péssima	0	0,0
Total	48	98,0

Tendo sido já visto que os alunos não associam à CFQ uma noção de dificuldade inerente, torna-se relevante olhar para as condições que os mesmos apontam como sendo importantes na obtenção de sucesso na disciplina. Para avaliar a questão do sucesso e do insucesso, a ligação entre duas das questões do questionário tem de ser avaliada.

Aplicando esta lógica, compreender os factores apontados como ligados ao sucesso é olhar para os factores que têm influência directa no sucesso dos alunos, na sua própria opinião. Dentro destes factores estão alguns de natureza exógena aos alunos (programa da disciplina, professores, predisposição natural ou genética) e outros de natureza endógena (noção da

responsabilidade própria). A Tabela 5.16 contém as respostas à questão do sucesso na disciplina de CFQ.

Tabela 5.16 – Condições necessárias para uma nota positiva (percentagem de respostas)

	Discordo totalmente				Concordo totalmente	
Na tua opinião, uma nota positiva a CFQ deve-se a ...	1	2	3	4	5	6
1. Ao aluno ter estudado muito	8,2	6,1	22,4	20,4	18,4	24,5
2. Ao professor gostar do aluno	34,7	26,5	26,5	8,2	2,0	2,0
3. Ao aluno ter talento natural em Física e Química	6,1	10,2	28,6	30,6	10,2	14,3
4. A uma questão de sorte	32,7	22,4	32,7	10,2	2,0	0,0
5. Ao aluno ter tido uma boa preparação nos anos anteriores	2,0	6,1	12,2	28,6	32,7	18,4
6. Ao facto de o professor explicar bem	2,0	2,0	12,2	16,3	28,6	38,8
7. Ao aluno ter decorado bem a matéria (conceitos, fórmulas, teoremas, procedimentos)	8,2	8,2	16,3	22,4	28,6	16,3
8. Ao facto de CFQ ser uma disciplina onde se vê imediatamente para que serve aquilo que estamos a aprender	2,0	10,2	36,7	34,7	8,2	8,2
9. Ao aluno gostar da matéria	0,0	4,1	8,2	18,4	30,6	38,8
10. Ao aluno pensar de modo criativo	0,0	6,1	26,5	36,7	20,4	8,2
11. À grande aplicação prática dos conhecimentos de Física e Química	2,0	10,2	18,4	38,8	20,4	10,2
12. Ao facto da matéria ser fácil	10,2	6,1	28,6	14,3	24,5	16,3

Os alunos consideram que os factores que mais pesam para a obtenção de uma nota positiva são o aluno gostar da matéria, o professor explicar bem e o aluno ter estudado muito (respectivamente 38,8%, 38,8% e 24,5%). No questão do aluno gostar da matéria mais de dois terços dos alunos concordam muito ou totalmente que é um factor importante, o mesmo se passando para o factor do professor explicar bem. Já no ponto do aluno ter estudado muito, existe uma enorme dispersão de respostas, revelando que aqui há uma grande ambiguidade na relevância que este factor tem para os alunos. Num segundo plano de importância vemos factores como o aluno ter tido uma boa preparação nos anos anteriores (32,7% de nível de concordância 5) e o aluno ter decorado bem a matéria (28,6% de nível de concordância 5). Por outro lado, o professor gostar do aluno e a sorte são factores com os quais os alunos discordam totalmente quanto à relevância para a obtenção de uma boa nota (34,7% e 32,7% respectivamente), apesar de a sorte não ser totalmente descartada como factor com relevância, como o provam os 32,7% de respostas para o nível de concordância 3. Relevante é igualmente o facto de mais de três quartos dos inquiridos considerarem que o professor gostar do aluno não tem influência na obtenção de uma nota positiva.

Estarão estes dados em linha com os apontados pelos alunos na obtenção de nota negativa? Esta relação é importante na elucidação dos factores que os alunos apontam como relacionados com o desempenho nesta disciplina (Tabela 5.17).

Tabela 5.17 - Condições necessárias para uma nota negativa (percentagem de respostas)

Na tua opinião, uma nota negativa a CFQ deve-se a ...	Discordo totalmente				Concordo totalmente	
	1	2	3	4	5	6
1. Ao aluno ter estudado pouco	10,2	8,2	12,2	20,4	24,5	22,4
2. Ao professor não gostar do aluno	34,7	28,6	14,3	10,2	2,0	8,2
3. Ao aluno não ter talento natural em Física e Química	22,4	14,3	30,6	16,3	6,1	8,2
4. A uma questão de azar	28,6	24,5	24,5	6,1	6,1	6,1
5. Ao aluno não ter tido uma boa preparação nos anos anteriores	8,2	4,1	24,5	16,3	18,4	24,5
6. Ao facto de o professor não explicar bem	4,1	8,2	20,4	26,5	20,4	18,4
7. Ao aluno não ter decorado bem a matéria (conceitos, fórmulas, teoremas, procedimentos)	8,2	10,2	26,5	16,3	20,4	12,2
8. Ao facto de não se ver imediatamente para que serve aquilo que estamos a aprender	4,1	12,2	32,7	30,6	6,1	10,2
9. Ao aluno não gostar da matéria	0,0	2,0	22,4	14,3	28,6	30,6
10. Ao aluno não pensar de modo criativo	10,2	16,3	30,6	6,1	14,3	18,4
11. À falta de aplicação prática dos conhecimentos de Física e Química	4,1	10,2	30,6	26,5	8,2	18,4
12. À dificuldade da matéria	6,1	8,2	22,4	16,3	26,5	18,4
13. Aos programas serem muito grandes	8,2	8,2	24,5	16,3	22,4	18,4

No que à obtenção de uma nota negativa concerne, verifica-se que os factores com os quais os alunos concordam completamente são o aluno não gostar da matéria e não ter tido boa preparação nos anos anteriores (30,6% e 24,5% respectivamente). Estes valores não são muito elevados, tanto mais que 24,5% dos alunos atribui nível de concordância 3 ao aluno não ter tido uma boa preparação nos anos anteriores, em aparente contradição com o valor apontado anteriormente em termos de concordância total. Outros factores assumem ainda algum peso, tais como o aluno ter estudado pouco (24,5% de nível de concordância 5 e 67,3% de nível de concordância igual ou superior a 4) e a dificuldade da matéria (26,5% de nível de concordância 5 e 61,1% de nível de concordância igual ou superior a 4). Já o professor não gostar do aluno e o azar são os factores com os quais os alunos discordam completamente em maior número (34,7% e 28,6% respectivamente).

Quando comparamos os dois conjuntos de resultados, verifica-se uma concordância na avaliação da importância do estudo. Os alunos concordam que estudar muito/pouco tem impacto directo no nível de avaliação obtido. O mesmo se passa em relação ao gostar/não gostar da matéria. Por outro lado, se consideram que professor explicar bem a matéria é muito importante

na obtenção de nota positiva, já não revelam o mesmo quando avaliam o impacto na obtenção de nota negativa. Consideram ainda que o professor gostar/não gostar do aluno não influencia a avaliação, bem como na sorte/azar. Demonstram possuir opinião mista quanto ao talento natural para a Física e Química e sobre o aluno pensar de modo criativo, havendo aqui concordância nas respostas. Existe igualmente uma boa concordância entre os resultados sobre a importância da preparação nos anos anteriores e sobre a facilidade/dificuldade da matéria, apesar de considerarem que a dificuldade da matéria está mais relacionada com a obtenção de nota negativa (26,5% de nível de concordância 5) do que a facilidade da matéria se relaciona com a obtenção de nota positiva (67,4% entre os níveis de concordância 3 e 5, inclusive). Os alunos, por outro lado, não relacionam a aplicabilidade da matéria leccionada com a avaliação, seja positiva ou negativa. Não parece haver uma relação directa entre este factor e a avaliação na disciplina, nem no caso da aplicabilidade da matéria. As opiniões dividem-se pelos níveis de concordância 3 e 4 maioritariamente, demonstrando dessa forma que os alunos não os consideram de especial importância na avaliação. Também não atribuem especial peso ao factor de decorarem/não decorarem a matéria, não o considerando maioritariamente como factor a ter em conta na avaliação. A extensão do programa da disciplina conta-se igualmente entre os factores que não colhem grande concordância positiva nem negativa por parte dos alunos.

Em resumo, os alunos consideram a qualidade do professor de CFQ como sendo boa (91,8% como sendo na média ou superior), com quase metade dos inquiridos a considerar que os conhecimentos do professor estão na média quando comparados com os conhecimentos dos professores de outras disciplinas, ao mesmo tempo que consideram a sua relação com o professor como sendo maioritariamente boa ou muito boa (75,5%). Salienta-se que mais de metade dos alunos consideram ter uma boa relação com o professor (53,1%) e nenhum considerar a relação como péssima.

A disciplina de CFQ não é considerada fácil (apenas 4,1% a consideram a mais fácil) nem particularmente difícil (10,2% consideram-na a mais difícil) no que à obtenção de boas notas concerne. A disciplina referida como a mais fácil é a de Ciências da Natureza (30,6%), seguida da Educação Física (22,4%) e na disciplina mais difícil de obter boa nota o lugar cimeiro é ocupado pela Matemática (36,7%), seguida do Português (22,4%) e Francês (20,4%).

Os inquiridos consideram como importante na obtenção de boa/má nota o tempo dedicado a estudar e o gosto pela matéria leccionada. Como importante colocam também a questão do professor explicar bem a matéria na obtenção de nota positiva, apesar de não considerarem essa relevância no que a tirar nota negativa diz respeito. Por outro lado, discordam claramente da importância da sorte/azar na obtenção de nota positiva ou negativa, assim como discordam da importância do facto do professor gostar ou não do aluno. Há, no entanto, uma clara dispersão das respostas no que aos outros factores diz respeito, havendo uma tendência de concordância positiva na maioria dos factores considerados, quer do ponto de vista da obtenção de nota positiva quer no de obtenção de nota negativa, indiciando uma multitude de opiniões entre os inquiridos, sem que no entanto se denote uma tendência vincada na globalidade das respostas.

5.4.3 Dimensão Afetiva

Tendo como fim a avaliação do carácter afectivo da relação dos alunos com a disciplina de CFQ, o questionário apresentava várias afirmações que visavam aquilatar o conforto, segurança e facilidade sentidos pelos alunos em relação a esta disciplina. Novamente foi utilizada uma escala de concordância de 6 pontos (ancorada nos extremos). Na Tabela 5.18 estão registados os valores percentuais respeitantes às respostas dos inquiridos para cada uma das afirmações e para os vários pontos da escala.

Tabela 5.18 – Posicionamento afectivo face às CFQ (percentagem de respostas)

	Discordo totalmente			Concordo totalmente		
Como te sentes em relação a CFQ?	1	2	3	4	5	6
1. Geralmente sinto-me seguro em CFQ	4,1	20,4	32,7	22,4	10,2	6,1
2. Por muito que estude CFQ parece-me difícil	12,2	22,4	28,6	16,3	8,2	8,2
3. Em CFQ posso ser criativo e descobrir coisas sozinho	6,1	18,4	38,8	16,3	8,2	4,1
4. CFQ é uma disciplina fácil para mim	22,4	16,3	24,5	16,3	8,2	6,1
5. Sinto-me descontraído em CFQ	16,3	16,3	38,8	10,2	6,1	8,2
6. Não sou bom em CFQ	20,4	14,3	32,7	10,2	8,2	10,2
7. Consigo sair-me bem na maioria das disciplinas mas não em CFQ	22,4	20,4	26,5	18,4	4,1	4,1
8. As CFQ fazem-me sentir desconfortável e nervoso	28,6	22,4	28,6	8,2	2,0	6,1

É peculiar registar que em cada questão o nível de concordância 3 apresenta a maior percentagem de respostas, excepto no que concerne ao desconforto e nervosismo que os alunos sentem com as CFQ (com 28,6% nos níveis de concordância 1 e 3). Igualmente relevante é a percentagem daqueles que tendencialmente discordam (seja totalmente ou apenas parcialmente) das afirmações. Em todas as questões verifica-se que cerca de dois terços dos inquiridos tendem a discordar com as afirmações, sendo a concordância de apenas um terço dos inquiridos. Mas analisando as questões individualmente alguns aspectos tornam-se claros.

Cerca de 57% dos alunos não se sentem seguros em CFQ, apesar de apenas 4,1% não se sentirem de modo nenhum seguros com a disciplina. A percentagem dos alunos que demonstra alguma segurança não é menosprezável (16,3%) mas é baixa, com apenas 6,1% dos inquiridos a sentirem-se seguros com a disciplina. Por outro lado, a maioria dos alunos discorda que as CFQ sejam difíceis por mais que estudem (63,2% nos níveis de concordância 1 a 3), apesar de 8,2% considere que isso se verifica. A criatividade e a autodescoberta em CFQ colhem a discordância da maioria dos alunos (63,3%), no que mostra uma tendência negativa para com a aprendizagem destas matérias que poderá contribuir para o sentimento de insegurança apontado pelo alunos. Este sentimento negativo é visível na percentagem de alunos que discorda de CFQ ser fácil

(63,2%), 22,4% a discordar completamente. Os alunos não se sentem particularmente descontraindo com CFQ (71,4%), com 16,3% a afirmarem que não se sentem nada descontraindo. Por outro lado, quando inquiridos sobre a sua qualidade em CFQ, são 67,4% os alunos que discordam de não serem bons e 20,4% discordam totalmente desta afirmação. Apenas 10,2% acha realmente que não é bom em CFQ. A tendência mantém-se na comparação do desempenho em outras disciplinas com o desempenho em CFQ, com 69,3% a discordar desta afirmação e só 4,1% concorda completamente. Já o desconforto e nervosismos que os alunos possam sentir com CFQ, 79,6% dos alunos discordam que se sintam desconfortáveis e nervosos com estas matérias, com 28,6% a discordar completamente.

Uma forma de avaliar a relação afectiva dos alunos com a disciplina de CFQ é verificar qual a importância que tem tirar boa nota tem para o aluno e para o seu encarregado de educação, quando visto pela perspectiva do aluno (Tabela 5.19). Foi pedido aos alunos que indicassem, por ordem de importância, quais as três disciplinas onde era mais importante tirar uma boa nota, quer considerando o aluno quer considerando o encarregado de educação. Esta análise estende-se para além da dimensão afectiva, entrando claramente na dimensão social ao considerar-se a comparação da visão do aluno com a visão do encarregado de educação.

Tabela 5.19 – Disciplinas importantes de obter boa nota (para o aluno e encarregado de educação)

Disciplinas importantes de obter boa nota	Para o aluno (visão do aluno)						Para o Encarregado de Educação (visão do aluno)					
	Total			%			Total			%		
	1.º	2.º	3.º	1.º	2.º	3.º	1.º	2.º	3.º	1.º	2.º	3.º
Matemática	27	16	1	55,1	32,7	2,0	28	20	0	57,1	40,8	0,0
Português	15	20	6	30,6	40,8	12,2	20	19	3	40,8	38,8	6,1
E.F.	2	0	1	4,1	0,0	2,0	0	0	1	0,0	0,0	2,0
C.N.	2	3	7	4,1	6,1	14,3	0	4	5	0,0	8,2	10,2
História	1	0	4	2,0	0,0	8,2	1	0	2	2,0	0,0	4,1
E.V.	1	1	0	2,0	2,0	0,0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
Inglês	1	2	13	2,0	4,1	26,5	0	3	21	0,0	6,1	42,9
Francês	0	0	2	0,0	0,0	4,1	0	0	2	0,0	0,0	4,1
Geografia	0	0	1	0,0	0,0	2,0	0	0	2	0,0	0,0	4,1
T.I.C.	0	0	1	0,0	0,0	2,0	0	0	0	0,0	0,0	0,0
CFQ	0	7	13	0,0	14,3	26,5	0	3	10	0,0	6,1	20,4

A Matemática é claramente a disciplina considerada como mais importante, para o aluno (55,1%) e para os encarregados de educação (57,1%), quando se considera a primeira escolha. É

seguida do Português (30,6% para o aluno e 40,8% para o encarregado de educação), ficando todas as outras disciplinas a larga distância. Para a segunda escolha, surge novamente a Matemática para o encarregado de educação (40,8%) e o Português no caso do aluno (40,8%). É aqui que a CFQ aparece referenciada pela primeira vez, vindo logo a seguir à Matemática com 14,3% para o aluno, já não se verificando o mesmo no caso do encarregado de educação (6,1%). Na terceira escolha vemos que o Inglês assume posição de destaque (26,5% para o aluno e 42,9% para o encarregado de educação), sendo que para o aluno CFQ assume igual posição de destaque (26,5%) mas não para o encarregado de educação (20,4%). As CN são igualmente referidas nas escolhas, sendo sempre mais importante para o aluno que para os encarregados de educação, mas sempre com valores percentuais baixos. Torna-se assim interessante ver que os alunos não consideram CFQ uma disciplina muito difícil nem lhe atribuem uma grande importância no que à obtenção de uma boa nota respeita, o que revela algum distanciamento em relação à disciplina.

Este distanciamento poderá ter influência e ser influenciado pela importância que ter bons resultados a CFQ tem para os alunos, quer em termos de estudos futuros e empregabilidade quer em termos da opinião dos pais e auto-estima. Não basta constatar que existe alguma indiferença quanto aos resultados obtidos em CFQ, é necessário avaliar se essa indiferença aparente se deve a uma percepção de baixa importância futura de CFQ na vida do aluno ou a um menor ênfase na obtenção de boa nota a esta disciplina que vem dos pais ou até ainda de uma baixa auto-estima que resulta num processo de afastamento crescente. Na Tabela 5.20 estão os resultados das respostas dos alunos para os vários pontos desta questão.

Tabela 5.20 – Motivos para obter de um bom resultado a CFQ (percentagem de respostas)

	Discordo totalmente				Concordo totalmente	
Ter bons resultados a CFQ é importante principalmente para ...	1	2	3	4	5	6
1. Arranjar o emprego que pretendo	14,3	20,4	16,3	22,4	6,1	20,4
2. Agradar aos meus pais	2,0	4,1	30,6	22,4	20,4	20,4
3. As pessoas pensarem que sou esperto em Física e Química	16,3	20,4	34,7	14,3	2,0	12,2
4. Poder preparar-me para a área do ensino secundário que pretendo	14,3	12,2	18,4	22,4	10,2	22,4
5. Agradar a mim próprio	8,2	12,2	16,3	14,3	20,4	28,6
6. Me sentir mais inteligente	8,2	6,1	30,6	22,4	12,2	20,4
7. Nunca reprovar	4,1	6,1	26,5	22,4	10,2	30,6
8. Ser elogiado em casa	12,2	14,3	20,4	22,4	8,2	22,4
9. Ter boa média no final do ano	2,0	2,0	20,4	24,5	12,2	38,8
10. Ser considerado inteligente	14,3	12,2	26,5	18,4	10,2	18,4

Da análise das respostas verifica-se que os alunos dão importância aos objectivos de curto prazo, ou seja, ao seu futuro escolar. Desse modo, ter uma boa média no final do ano é a resposta que obtém a maior percentagem de respostas concordantes (38,8% concordam totalmente e 75,5% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância). Segue-se o nunca reprovar (30,6% concordam totalmente e 63,2% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância) e poderem preparar-se para a área do ensino secundário que pretendem seguir (22,4% concordam totalmente e 55% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância).

Já os objectivos a médio prazo não são considerados tão importantes. Verifica-se quase uma divisão entre os alunos que concordam que ter bons resultados a CFQ é importante para arranjar o emprego que pretende (48,9% dos alunos posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância) e os que discordam (51% posicionam-se nos 3 primeiros pontos da escala). O mesmo se verifica quanto a ser considerado inteligente (47% dos alunos posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância e 53% posicionam-se nos 3 primeiros pontos da escala) e ainda com o ser elogiado em casa (53% dos alunos posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância e 46,9% posicionam-se nos 3 primeiros pontos da escala).

Por outro lado, realce-se as respostas que se prendem com a auto-satisfação dos alunos (28,6% concordam totalmente e 63,3% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância) e com a necessidade de corresponder às expectativas dos pais (20,4% concordam totalmente e 63,2% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância), apesar de este último ponto suscitar alguma reflexão, dado que 30,4% estarem no ponto 3 da escala de concordância. Já a maioria dos alunos considera importante sentir-se inteligente (55% dos alunos posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância) mas mais uma vez verifica-se que 30,6% estão no ponto 3 da escala de concordância. Já o ser considerado esperto colhe a discordância da maioria dos alunos (71,4% situam-se nos 3 primeiros pontos da escala de concordância).

A percepção que os alunos têm dos seus conhecimentos de Física e Química é essencial para compreender, ainda que parcialmente, a forma como encaram a disciplina de CFQ, em especial quando se comparam com os seus pares. A Tabela 5.21 contém as respostas dos alunos.

Tabela 5.21 – Auto-avaliação dos conhecimentos de Física e Química

Comparativamente com os teus colegas, os teus conhecimentos de Física e Química estão...	Total	%
Nos melhores da turma	6	12,2
Acima da média	3	6,1
Na média	30	61,2
Abaixo da média	8	16,3
Nos piores da turma	1	2,0
Total	48	98,0

A maioria dos alunos considera que os seus conhecimentos estão na média da turma (61,2%) ou são melhores (total de 18,3%), sendo os valores para os que estão abaixo da média ou nos piores inferiores a 20%.

Em resumo, os alunos não se sentem seguros em CFQ, discordam que as mesmas sejam difíceis por mais que estudem, consideram que não há lugar à criatividade e à autodescoberta em CFQ e consideram igualmente que é uma disciplina difícil. Não há um sentimento visível de descontração nesta disciplina, e por outro lado, discordam claramente que sejam incapazes nesta disciplina. Esta discordância mantém-se na comparação do desempenho noutras disciplinas com o desempenho em CFQ. A maioria afirma não se sentir desconfortável e nervosa com estas matérias. A Matemática é considerada a disciplina mais importante, logo seguida de Português, com CFQ a ter claramente uma importância menor na perspectiva dos alunos. Na perspectiva dos encarregados de educação esta tendência mantém-se. De salientar também que os alunos não consideram CFQ uma disciplina muito difícil nem lhe atribuem uma grande importância na questão da obtenção de uma boa nota.

Da análise das respostas verifica-se que os alunos dão importância aos objectivos de curto prazo, ou seja, ao seu futuro escolar. Desse modo, ter uma boa média no final do ano é a resposta que obtém a maior percentagem de respostas concordantes (38,8% concordam totalmente e 75,5% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância). Segue-se o nunca reprovar (30,6% concordam totalmente e 63,2% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância) e poderem preparar-se para a área do ensino secundário que pretendem seguir (22,4% concordam totalmente e 55% posicionam-se nos 3 últimos pontos da escala de concordância). Os objectivos a médio prazo não são considerados importantes, sendo valorizada a obtenção de boa nota a CFQ e corresponder às expectativas dos pais. Igualmente valorizado é ser-se considerado inteligente e ser elogiado em casa pelo desempenho escolar.

No que aos conhecimentos diz respeito, os alunos consideram que estão na média da turma ou melhor que a média da turma, na maioria.

5.4.4 Dimensão Social

A dimensão social é, porventura, a mais difícil de aquilatar, em função da complexidade de influências que se cruzam. A comunicação social desempenha um enorme papel na forma como alunos e pais/encarregados de educação acabam por se relacionar com qualquer assunto. Este facto, que está para além do presente estudo avaliar, é irrefutável e condiciona as representações sociais e as atitudes dos alunos em qualquer disciplina. Dessa forma, avaliar as opiniões dos alunos sobre a disciplina mais importante resulta numa visão sobre o condicionamento familiar sobre as representações sociais. Por outro lado, as opiniões dos encarregados de educação e dos colegas mostram o impacto social das diferentes representações a que os alunos se vêm expostos.

Já anteriormente tinha sido estabelecido não haver concordância entre as disciplinas que os alunos e encarregados de educação consideram mais importantes (na opinião dos alunos), com CFQ a ser considerada uma disciplina de menor importância pelos alunos e encarregados de educação. Aliás, segundo a visão dos alunos, são os encarregados de educação a considerar esta disciplina como não pertencendo sequer às três disciplinas mais importantes de tirar boa nota, surgindo apenas na terceira escolha, mas atrás do Inglês, numa clara prova de desinteresse latente quanto à Física e à Química. Já os alunos consideram CFQ como sendo a terceira disciplina mais importante de tirar boa nota, em igualdade com o Inglês.

É assim ainda mais intrigante as respostas dos alunos sobre a importância relativa de várias afirmações, visando avaliar (em termo de discordância ou concordância) quais as prioridades dos encarregados de educação. Essas respostas estão agrupadas na Tabela 5.22.

Tabela 5.22 – Importância relativa de CFQ para o encarregado de educação

	Discordo totalmente					Concordo totalmente
O meu encarregado de educação acha importante...	1	2	3	4	5	6
1. Ter boas notas a português	2,0	2,0	6,1	10,2	12,2	67,3
2. Ser bom nos desportos	2,0	6,1	30,6	34,7	12,2	14,3
3. Ter boas notas nas línguas estrangeiras	0,0	2,0	6,1	30,6	42,9	18,4
4. Ter tempo para me divertir	8,2	4,1	16,3	28,6	14,3	28,6
5. Ter boas notas a CFQ	0,0	2,0	12,2	26,5	38,8	20,4
6. Ter bons conhecimentos de informática	2,0	8,2	28,6	28,6	18,4	14,3

A maioria dos alunos concorda totalmente com a importância de ter boas notas a português (67,3%), sendo que essa importância diminui quanto a ter boas notas a CFQ (20,4% concorda totalmente e 59,4% estão nos níveis 5 e 6 da escala de concordância). Curioso é verificar que

28,6% dos alunos concorda totalmente com o facto de o seu encarregado de educação achar importante que o aluno tenha tempo para se divertir (com 71,5% nos últimos três níveis de concordância). No que diz respeito à importância de ter boa nota nas línguas estrangeiras, 91,9% dos alunos situa-se nos 3 últimos níveis de concordância, reflectindo aqui a importância atribuída ao Inglês anteriormente. Já ser bom nos desportos e ter bons conhecimentos de informática não é considerado especialmente importante (65,3% e 57,2% dos alunos nos níveis de concordância 3 e 4), o que revela não serem estes pontos de particular relevância na lista de importância para os encarregados de educação.

Quando a pergunta é sobre o que os amigos acham importante, é expectável que as respostas sejam de cariz diferente, reflectindo a diferente perspectiva que os alunos têm das opiniões dos seus colegas. Os valores percentuais das respostas dos inquiridos a esta questão estão na Tabela 5.23.

Tabela 5.23 - Importância relativa de CFQ para os amigos

	Discordo totalmente				Concordo totalmente	
A maioria dos meus amigos acha importante...	1	2	3	4	5	6
1. Ter boas notas a português	6,1	10,2	20,4	26,5	10,2	26,5
2. Ser bom nos desportos	2,0	4,1	12,2	36,7	20,4	24,5
3. Ter boas notas nas línguas estrangeiras	4,1	4,1	26,5	34,7	24,5	6,1
4. Ter tempo para se divertir	0,0	0,0	8,2	6,1	24,5	61,2
5. Ter boas notas a CFQ	4,1	4,1	30,6	36,7	18,4	6,1
6. Ter bons conhecimentos de informática	2,0	2,0	18,4	30,6	28,6	18,4

Deste modo, os alunos concordam massivamente que os amigos acham importante que eles tenham tempo para se divertir (61,2% concordam totalmente e 85,7% estão nos dois últimos pontos da escala de concordância). Ter boas notas a português é igualmente considerado importante (26,5% concordam totalmente e 63,2% estão nos três últimos pontos da escala de concordância), assim como ser bom nos desportos (24,5% concorda totalmente e 81,6% estão nos três últimos pontos da escala de concordância), ter bons conhecimentos em informática (18,4% concorda totalmente e 77,6% estão nos três últimos pontos da escala de concordância), ter boa nota nas línguas estrangeiras (65,7% nos três últimos pontos da escala) e ter boas notas a CFQ (61,2% nos três últimos pontos da escala). Não há nesta pergunta uma clara discórdia em nenhum dos tópicos. Não se verifica nunca uma discordância clara por parte dos inquiridos, com todos os tópicos a terem uma maioria das respostas nos três últimos pontos da escala de concordância. Mas mais importante é verificar que a menor concordância se verifica para a importância de ter boas notas a CFQ, vincando a já referida indiferença aparente que parece existir em relação a CFQ e à sua importância para os alunos e encarregados de educação.

Se pretendemos avaliar representações sociais temos de estar cientes do impacto da opinião da sociedade na sua construção e evolução. As ideias adquiridas como válidas, ditas pré-conceitos, são um instrumento poderoso de avaliação desse impacto. Usando novamente uma escala de concordância de seis pontos, foi pedido aos alunos a sua opinião sobre um conjunto de ideias pré-concebidas sobre Física e Química. As respostas estão na Tabela 5.24.

Tabela 5.24 – Posicionamento face a algumas ideias pré-concebidas

Qual é a tua opinião acerca das seguintes afirmações?	Discordo totalmente			Concordo totalmente		
	1	2	3	4	5	6
1. A Física e a Química não têm nada a ver com a realidade	44,9	22,4	18,4	6,1	2,0	4,1
2. Em CFQ uma coisa ou está certa ou está errada	8,2	14,3	34,7	20,4	2,0	14,3
3. A maioria dos problemas em Física e/ou Química na escola resolvem-se em menos de 10 minutos	10,2	28,6	34,7	8,2	6,1	10,2
4. Aprender Física e Química exige muita prática	6,1	0,0	26,5	40,8	12,2	12,2
5. Tudo o que é importante em Física e Química já é conhecido	22,4	20,4	28,6	20,4	2,0	4,1
6. Por muito que se estude, é difícil ter boa nota a CFQ sem ter boa memória	20,4	18,4	16,3	26,5	8,2	8,2
7. Na realidade, os problemas em Física e/ou Química podem ser resolvidos pelo bom senso sem a aplicação de leis científicas	16,3	26,5	22,4	16,3	10,2	4,1
8. A Física e/ou a Química são mais para homens do que para mulheres	63,3	10,2	10,2	8,2	2,0	2,0
9. Alguns alunos têm talento natural para a Física e/ou Química e outros não	10,2	6,1	30,6	16,3	18,4	16,3
10. Problemas em Física e/ou Química são resolvidos com papel e lápis e não mentalmente	20,4	22,4	22,4	20,4	8,2	4,1
11. Em Física e/ou Química não podemos exprimir as nossas ideias pessoais	22,4	14,3	40,8	12,2	2,0	6,1

Os alunos discordam totalmente que a Física e/ou a Química sejam mais para homens que para mulheres (63,3%) e que a Física e a Química não têm nada a ver com a realidade (44,9%). A tendência de discordância mantém-se para os seguintes tópicos (três primeiros níveis da escala de concordância): em Física e/ou Química não podemos exprimir as nossas ideias pessoais (77,5%); a maioria dos problemas em Física e/ou Química na escola resolvem-se em menos de 10 minutos (73,5%); tudo o que é importante em Física e Química já é conhecido (71,6%); na realidade, os problemas em Física e/ou Química podem ser resolvidos pelo bom senso sem a aplicação de leis científicas (65,2%); problemas em Física e/ou Química são resolvidos com papel e lápis e não mentalmente (65,2%); em CFQ uma coisa ou está certa ou está errada (57,2%) e por muito que se estude, é difícil ter boa nota a CFQ sem ter boa memória (55,1%).

Por outro lado os alunos mostram alguma divisão sobre alguns alunos terem talento natural para a Física e/ou Química e outros não. Para os três primeiros pontos da escala de concordância

temos 46,9% de respostas e nos três últimos temos 51% das respostas. A maioria dos alunos sente que é necessário muita prática para aprender Física e Química (65,2% nos três últimos pontos da escala).

Em resumo, do ponto de vista da dimensão social, verifica-se que alunos e encarregados de educação não concordam quanto à importância relativa de CFQ, sendo que os alunos atribuem maior importância a esta disciplina do que os encarregados de educação. Por outro lado, os encarregados de educação consideram ser mais importante tirar boa nota a CFQ do que os alunos, na opinião destes últimos. Verifica-se uma concordância relativa quanto à importância de ter boas notas a línguas estrangeiras, ser bom em desportos e ter conhecimentos de informática.

Quanto às ideias pré-concebidas, verifica-se que os alunos discordam quanto à existência de diferenças de género no que à Física e Química diz respeito e quanto à aplicabilidade destas matérias na realidade. Discordam ainda que os problemas em CFQ possam ser resolvidos apenas com bom senso e que esses problemas possam ser apenas resolvidos só com papel e caneta. Também discordam que os problemas em Física e Química se possam resolver em menos de 10 minutos, que se possa exprimir um ponto de vista pessoal na resolução de problemas em Física e Química, que haja coisas apenas certas ou erradas e que é difícil de obter boas notas a CFQ sem ter boa memória, por muito que se estude. Concordam que existe alguma importância do talento natural para estas matérias e concordam geralmente que é necessária muita prática para aprender Física e Química.

5.4.5 Dimensão Instrumental

Para que será que servem a Física e a Química? Qual será a perspectiva da importância futura que o estudo destas matérias tem para os alunos? Apesar de anteriormente se ter visto que os alunos apontam preferencialmente para objectivos de curto prazo, ligados aos seu desempenho futuro imediato na escola, é conveniente tentar perceber para que serve mesmo a Física e a Química que os alunos aprendem ao nível escolar, quando vistas da perspectiva dos alunos.

A questão da utilidade da Física e da Química é central para a compreensão do que pensam os alunos sobre o que aprendem na escola. Será que os alunos acham que o que aprendem é ou não importante? A Tabela 5.25 agrupa as respostas à questão da utilidade da Física e Química aprendida em sala de aula.

Tabela 5.25 – Utilidade da Física e Química escolar

	Discordo totalmente				Concordo totalmente	
A Física e a Química que aprendo na escola ...	1	2	3	4	5	6
1. Ajuda a encontrar resposta para resolver os problemas do dia-a-dia	14,3	12,2	51,0	14,3	4,1	4,1
2. Serve para compreender melhor o mundo	4,1	10,2	26,5	16,3	28,6	14,3
3. Ajuda a preparar-me para coisas que irei fazer depois de acabar a escola	6,1	10,2	30,6	20,4	10,2	22,4
4. Ajuda a desenvolver a capacidade de abstracção	4,1	16,3	30,6	26,5	14,3	8,2
5. Serve para explicar os fenómenos à nossa volta	2,0	0,0	22,4	16,3	28,6	30,6
6. É um bem cultural a que todos têm direito	2,0	6,1	32,7	18,4	18,4	22,4
7. Tem pouca utilidade prática	18,4	16,3	32,7	18,4	2,0	12,2
8. Ajuda-me a ter bons resultados noutras disciplinas	12,2	22,4	36,7	16,3	8,2	4,1
9. É uma perda de tempo	46,9	18,4	16,3	8,2	0,0	10,2
10. Desenvolve o pensamento lógico	4,1	6,1	36,7	28,6	14,3	8,2
11. Serve para aprender a desenhar gráficos	14,3	18,4	40,8	16,3	8,2	2,0
12. É pouco importante para o futuro	32,7	24,5	28,6	4,1	6,1	4,1
13. Ajuda a trabalhar bem com outras pessoas	10,2	16,3	42,9	18,4	6,1	6,1
14. Desenvolve a rapidez de pensamento	4,1	14,3	34,7	24,5	12,2	10,2
15. É uma parte da nossa herança cultural, tal como a literatura e as artes	10,2	14,3	40,8	14,3	14,3	6,1

Verifica-se que os alunos consideram que a Física e Química que aprendem na escola serve para explicar os fenómenos à sua volta (30,6% concordam totalmente e 75,5% situam-se nos três últimos níveis da escala de concordância) e que servem também para compreender melhor o mundo (14,3% concordam totalmente e 59,2% situam-se nos três últimos níveis da escala). Discordam fortemente que seja uma perda de tempo (46,9% discordam totalmente e 81,6% estão nos três primeiros níveis da escala), que seja pouco importante para o futuro (32,7% discorda totalmente e 85,8% situam-se nos três primeiros níveis da escala), que tenha pouca utilidade prática (18,4% discordam totalmente e 67,4% situam-se nos três primeiros níveis da escala) e ainda que seja parte da nossa herança cultural (32,7% discorda ligeiramente e 91,9% estão nos quatro últimos níveis da escala). Estes aspectos são positivos, uma vez que demonstram que os alunos não estão totalmente desinteressados destas temáticas.

Por outro lado, discordam que a Física e a Química os ajude a encontrar resposta para resolver os problemas do dia-a-dia (14,3% discordam totalmente e 77,5% estão nos três primeiros níveis da escala), que sirva para aprender a desenhar gráficos (14,3% discordam totalmente e 73,5% % estão nos três primeiros níveis da escala), que ajude a ter bons resultados noutras disciplinas (12,2% discorda totalmente e 71,3% estão nos três primeiros níveis da escala) e que sirva para ajudar a trabalhar bem com outras pessoas (10,2% discorda totalmente e 69,4% estão nos três primeiros níveis da escala).

Seria de esperar que a utilidade da Física e da Química como ciências estivesse intimamente ligada à sua utilidade escolar. Todavia, os resultados obtidos quando se questionam os alunos sobre esse aspecto são díspares em relação à sua visão anterior da utilidade da Física e Química escolar. A Tabela 5.26 agrupa essas questões e respectivas respostas, novamente numa escala de concordância de seis pontos.

Tabela 5.26 – Utilidade da Física e Química como ciências

	Discordo totalmente			Concordo totalmente		
A Física e a Química (como ciências) são úteis porque ...	1	2	3	4	5	6
1. Permitem desenvolver o raciocínio numérico, o pensamento lógico e a capacidade de abstracção	8,2	12,2	42,9	18,4	12,2	6,1
2. São importantes no desenvolvimento de outras áreas do conhecimento	2,0	8,2	32,7	32,7	16,3	8,2
3. São cada vez mais necessárias para o desenvolvimento tecnológico da sociedade	4,1	8,2	26,5	20,4	24,5	16,3
4. São das disciplinas que têm mais utilidade prática no nosso dia-a-dia	8,2	20,4	24,5	30,6	8,2	8,2
5. São indispensáveis à organização da sociedade actual e ao seu bom funcionamento	8,2	10,2	32,7	28,6	8,2	12,2
6. São uma ferramenta essencial para um bom emprego	8,2	10,2	20,4	30,6	10,2	20,4

Verificamos que a maioria dos alunos acham que a Física e Química não são particularmente úteis no desenvolvimento do raciocínio numérico, do pensamento lógico e da capacidade de abstracção (42,9% no terceiro nível da escala de concordância e 85,7% nos quatro níveis intermédios da escala), mas por outro lado consideram que são mais importantes para o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento (65,4% nos dois pontos intermédios da escala). Já a importância para o desenvolvimento tecnológico da sociedade é evidente (apenas 12,3% discordam), ainda que a maioria (71%) fique aquém da concordância plena. A utilidade prática destas disciplinas no nosso dia-a-dia é vista como pouco importante (53,1% nos três primeiros pontos da escala), ainda que 30,6% considerem que elas têm alguma importância. A maioria não considera que sejam ciências indispensáveis à organização da sociedade actual e ao seu bom funcionamento (51,1% nos três primeiros pontos da escala), ainda que 12,2% considerem que elas são genuinamente indispensáveis. De forma similar, não existe uma grande concordância quanto a serem ferramentas essenciais para um bom emprego futuro (51% nos dois pontos intermédios da escala) mas nota-se que há uma percepção que podem vir a ser ferramentas de alguma importância.

A profissão desejada para o futuro é muitas vezes sintomática dos percursos académicos dos estudantes e da sua interacção com as diferentes disciplinas. A Tabela 5.27 mostra as respostas

dadas pelos alunos. São apenas de carácter qualitativo, tendo havido alunos que não responderam a esta questão.

Tabela 5.27 – Profissão desejada

Profissões desejadas no futuro			
Chef	Juíza	Guia Turístico	Eng. Química/Médica-Legista
Biólogo Marinho	Arquitecta/Engenheira	Mecânico	Veterinária
Engenheiro Informático	Médica Dentista	Médico	Animadora Socio-Cultural
Farmacêutico	Actriz/RP/Marketing	Gestora Empresas	Inspector ASAE/Téc. Laboratório
Informático	Enfermeira/Veterinária	Actriz	Economista/Gestora
Psiquiatra	Cirurgião/ã	Fotógrafa	Bióloga Marinha/Veterinária
Informático	Bancária/Seguradora	Nutricionista	Gestora
Piloto Aviador	Jornalista/Actriz	Cientista	Farmacêutica

É curioso verificar que a maior parte das profissões desejadas está de forma íntima ligada às ciências, nomeadamente à Física e Química. Desde a Engenharia Química até ao Piloto Aviador, passando pela Enfermeira ou o Técnico de Laboratório, torna-se evidente os alunos projectam uma ocupação profissional futura na esfera das ciências, o que parece algo conflituante com a visão já expressa da menor importância destas disciplinas quer na vertente escolar quer como ciências.

Toma assim especial importância aquilatar a importância dada à Física e Química na profissão futura. A Tabela 5.28 contém essas respostas.

Tabela 5.28 – Importância de Física e Química na profissão futura

Achas que para essa profissão a Física e a Química é ...	Total	%
Essencial	11	22,4
Muito importante	6	12,2
Importante	12	24,5
Pouco importante	9	18,4
Nada importante	9	18,4
Total	47	95,9

Aqui torna-se deveras interessante perceber que a maioria dos alunos considera que a Física e a Química são importantes e essenciais para essa desejada profissão futura (59,1%), ainda que essa maioria não seja expressiva. Há ainda alunos que nem sequer respondem (4,1%) e os que consideram nada importante são ainda em número a ter em conta (18,4%).

Em resumo, os alunos consideram que a Física e a Química servem para explicar os fenómenos que observam e também para compreender melhor o mundo, discordando fortemente que seja uma perda de tempo, que seja pouco importante para o seu futuro e que tenha pouca utilidade prática. Discordam que a Física e a Química os ajude a encontrar resposta para resolver os problemas do dia-a-dia, que sirva para desenhar gráficos, que ajude a ter bons resultados noutras disciplinas, que sirva para ajudar a trabalhar bem com outras pessoas e que seja parte da nossa herança cultural.

A maioria dos alunos acha que a Física e Química são pouco úteis no desenvolvimento do raciocínio numérico, do pensamento lógico e a capacidade de abstracção, considerando que são mais importantes para o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento. Para os alunos é evidente a importância para o desenvolvimento tecnológico da sociedade. A utilidade prática destas disciplinas no nosso dia-a-dia é vista como pouco importante. A maioria não considera que sejam ciências indispensáveis à organização da sociedade actual e ao seu bom funcionamento. De forma similar, não existe uma grande concordância quanto a serem ferramentas essenciais para um bom emprego futuro ainda que haja uma percepção que podem vir a ser ferramentas de alguma importância.

A maioria dos alunos aponta a profissões no futuro ligadas às ciências, e em variados casos intimamente ligadas à Física e à Química, considerando até que ambas serão importantes na profissão futura.

5.5 Conclusões do Estudo

O caminho da aprendizagem é complexo, multifacetado e conduz a muitas possíveis saídas, sendo a vida futura de cada indivíduo fortemente condicionada e influenciada pelo seu percurso escolar. Aprender é igualmente uma função social, uma 'obrigação' dos cidadãos e um imperativo no desenvolvimento de qualquer país (Ramos M. , 2003), facto consolidado nas vastas somas de dinheiro investido no domínio da educação (seja em infra-estruturas, em formação de professores ou em equipamentos). Numa sociedade tecnológica como aquela em que vivemos, é aceite de forma consensual que o ensino das ciências é fundamental para o desenvolvimento. Assume assim particular relevância a forma como a sua aprendizagem ocorre e de que forma se podem mitigar os números do insucesso escolar nelas evidenciado. Disso são provas incontornáveis os variados estudos sistemáticos levados a cabo ao longo dos anos na Europa, visando avaliar de que forma o desenvolvimento dos conhecimentos e das aprendizagens estão a ocorrer ao nível escolar (OECD, 2007; OECD, 2010a; OECD, 2010b; OECD, 2010c; OECD, 2013a; OECD, 2013b; OECD, 2014).

Nesta actividade humana, como aliás em todas, as representações sociais têm um papel determinante. A sua existência não pode ser disputada nem a sua importância relativamente ao processo de ensino-aprendizagem, já que as percepções pessoais dos alunos influenciam claramente as suas posições e predisposições pessoais relativamente às várias disciplinas leccionadas no decurso da sua formação. A sua avaliação rigorosa é complicada e reveste-se de particular complexidade já que nas representações sociais as percepções e conceitos se interligam (Moscovici, 1976).

Apesar de haver variados estudos sobre as representações sociais da Matemática, nomeadamente em Portugal (Ramos M. , 2003; Ramos M. , 2004), no que toca às representações sociais da Física e da Química muito está ainda por fazer. Admitimos, pelo menos parcialmente, que uma parte relevante das conclusões sobre as representações sociais da Matemática seja igualmente aplicável às representações sociais da Física e da Química (Fernandes, 2007; Fiolhais C. , 2001). Torna-se assim discutível que as mesmas dimensões das representações sociais da Matemática podem ser aplicadas às representações sociais em Física e Química. Partindo deste pressuposto, foram validados as quatro dimensões de relevância presentes neste estudo.

Na dimensão escolar estão os aspectos directamente relacionados com a aprendizagem efectuada em ambiente escolar. Nela se incluem como conteúdos a visão relativa à facilidade de obtenção de bons resultados em CFQ, as condições necessárias para esses bons resultados, a visão da qualidade do professor e a relação com o mesmo.

Na dimensão afectiva estão os aspectos tocantes à importância que os alunos dão ao sucesso em CFQ e em Física e Química, à sua relação afectiva com estas matérias, à sua percepção de capacidades a CFQ e Física e Química (auto-estima) e quanto à imagem de 'bom aluno'. Ainda que não se verifique uma tão má 'imagem' das CFQ como a da Matemática, a realidade é que ainda persiste uma noção de dificuldade associada às ciências, nomeadamente a Física e Química, resultante da consideração que estas matérias são de natureza difícil e demasiado dependentes da Matemática (Martins, et al., 2005). Estas considerações são sempre mais acentuadas no que à Física diz respeito.

Na dimensão social estão contidos os aspectos que dizem respeito à forma como pais e amigos percebem a Física e a Química, bem como o posicionamento dos alunos face a alguns estereótipos aceites na nossa sociedade. Se por um lado a vivência escolar contribui para a formação dos alicerces das representações sociais da Física e da Química, não é menos verdade que a vivência social dos alunos será de vital importância. Há estereótipos em todos os grupos de convívio social em que todos nós nos inserimos, desde a mais tenra idade, e em qualquer desses grupos circulam ideias pré-concebidas que contribuem para a formação das suas representações.

Na dimensão instrumental estão contidos os aspectos que dizem respeito à visão de utilidade da Física e Química, a visão da utilidade da Física e Química aprendida na sala de aula e a sua importância futura em termos profissionais. Ou seja, contempla a visão dos inquiridos quanto aos benefícios que eles mesmos e da sociedade podem retirar dos seus conhecimentos nestas áreas.

Os participantes neste estudo têm idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos, com a maioria deles a terem entre 15 e 16 anos, com uma média de 15,2 anos. A maioria deles pertence a um agregado familiar tradicional. A taxa de retenção destes alunos não é significativa, mas aumenta quando se chega ao 3.º Ciclo do Ensino Básico. As habilitações literárias dos pais são médias/altas e os meios de apoio ao estudo (computador, secretária, calculadora, dicionário) são adequados. Possuem também um número de livros em casa apreciável. Apresentam baixas expectativas quanto à avaliação em CFQ no 9.º ano, com resultados medianos a Matemática e CFQ e melhores resultados a CN. Não há um efectivo apoio ao estudo, seja por parte dos pais ou de explicações, e o tempo despendido a estudar é reduzido, no geral, e ainda mais reduzido para CFQ. Despendem mais tempo com os amigos ou a ler por entretenimento do que a estudar, sendo as actividades extra-escolares igualmente pouco procuradas.

O que pensam estes alunos no que respeita à dificuldade de CFQ? A Matemática é vista como a disciplina mais difícil e as CN como a mais fácil, sendo que CFQ não é considerada nem fácil nem difícil. Já a qualidade do professor e a relação com o mesmo são vistos de forma claramente positiva. Consideram que os factores mais determinantes para obter boa nota a CFQ são o aluno gostar da matéria, o professor explicar bem a matéria e o aluno ter estudado muito. O primeiro destes factores aponta claramente para a noção de gosto pessoal dos alunos. Já o facto de ser apontado como relevante o professor explicar bem a matéria aponta claramente para a relevância da aprendizagem em sala de aula e de modo especial para a influência do trabalho do professor no processo de ensino/aprendizagem. Por outro lado, ao apontarem o ter estudado muito como factor para obter boa nota em CFQ é contraditório com o anteriormente exposto sobre o tempo de estudo. A boa preparação em anos anteriores e o aluno ter decorado bem a matéria são igualmente considerados como importantes, acentuando assim a importância da vivência escolar na obtenção de boa nota desta disciplina. Factores como o aluno ter sorte ou o professor gostar do aluno não contam muito. Por outro lado, já no que à obtenção de má nota diz respeito, o aluno ter má preparação nos anos anteriores e não gostar da matéria são considerados muito importantes, logo seguido de o aluno ter estudado pouco e a matéria ser difícil. O facto de o professor não explicar bem a matéria surge como de pouca relevância. Já o professor não gostar do aluno e o aluno ter azar são factores de pouca importância. São deste modo coerentes as respostas sobre tirar boa e má nota, destacando-se a importância do estudo (factor endógeno dos indivíduos) e o professor explicar bem/não explicar bem a matéria (factor exógeno). Apesar da relevância dada ao impacto do estudo na nota, a mesma não se verifica em relação ao tempo de estudo, no que poderá criar um ciclo vicioso relacionando a falta de estudo à obtenção de má nota e vice-versa. Já o mesmo havia sido relatado anteriormente (Martins, et al., 2005) sobre o impacto da motivação para o estudo nas opções seguidas pelos alunos em termos das disciplinas de opção no Ensino Secundário e mais tarde nos cursos escolhidos no acesso ao Ensino Superior.

E o que sentem os alunos em relação a CFQ/ Física e Química? Podemos dividir os sentimentos expressados em positivos e negativos. No caso dos sentimentos positivos, vemos que os alunos apontam pouca relevância aos mesmos. Dizem não se sentir muito seguros em CFQ, discordando ligeiramente que seja possível ser criativo e aprender sozinho. Em

concordância com as respostas anteriores, têm sentimentos similares em relação à facilidade da disciplina e quanto a sentirem-se descontraídos em CFQ. No capítulo dos sentimentos negativos, mantém-se a tendência de discordância ligeira: os alunos não consideram que CFQ seja uma disciplina fácil mas também discordam de não serem bons a CFQ ou de serem capazes de tirar boa nota noutras disciplinas mas não a CFQ. E tampouco se sentem nervosos e desconfortáveis nesta disciplina. Não consideram que CFQ seja uma disciplina em que seja importante tirar boa nota, na visão do aluno e do encarregado de educação. Este facto estará intimamente ligado à organização curricular do 3.º Ciclo do Ensino Básico, que finaliza com exames a Matemática e Português no 9.º ano, mas abrangendo a matéria de 3 anos de escolaridade. Esse facto fica patente nas escolhas das disciplinas mais importantes às quais tirar boa nota, exactamente Matemática e Português, em ambas as perspectivas consideradas.

Já tirar boa nota a CFQ é considerado importante para ter boa média no final do ano, ser elogiado em casa, agradar a si próprio e para se preparar para a área do ensino secundário pretendida. Note-se que destes quatro factores, só um se prende com ganhos a médio prazo (preparação para o ensino secundário), estando as outras ligadas à satisfação imediata do aluno, muito especialmente na vertente da auto-estima. O agradar a si próprio (factor endógeno) e ser elogiado em casa (factor exógeno) têm quase o mesmo peso nas respostas, numa clara demonstração que do ponto de vista afectivo do aluno é mais importante a imagem do seu desempenho escolar em casa e do ponto de vista pessoal do que do ponto de vista estritamente escolar. Por último os alunos consideram que os seus conhecimentos estão na média da turma.

De que forma influencia a sociedade, no geral, e a comunidade local (pais, famílias e restante comunidade) as opiniões dos alunos e são igualmente por elas influenciadas? Como o exposto anteriormente, é inegável que há um elevado grau de influência nas percepções dos alunos que vem da sua convivência com as suas famílias, amigos, comunicação social e meios de comunicação não-tradicionais (em especial a internet). Do ponto de vista dos encarregados de educação é importante tirar boa nota a Português, ter boas notas a Línguas Estrangeiras, que os alunos tenham tempo para se divertir e finalmente ter boa nota a CFQ, respectivamente e por ordem de importância. Ser bom nos desportos e ter bons conhecimentos a Informática não são factores relevantes para os encarregados de educação. Já a perspectiva dos amigos é diferente. Sem grande surpresa, ter tempo para se divertir é o mais importante, seguido de ter boa nota a Português e ser bom nos desportos. Depois, por ordem, aparecem o ter bons conhecimentos a Informática, ter boas notas a Línguas Estrangeiras e tirar boas notas a CFQ. Mais uma vez, na visão dos alunos, é entre pares que os factores de satisfação própria mais peso ganham, numa procura constante de aumentar a auto-estima.

Já sobre a opinião social da Física e da Química, os alunos mostram possuir um conjunto de pré-conceitos fortes. A maioria sente ser precisa muita prática para se ser bom a Física e Química, o que é concordante com a noção anterior do impacto do estudo na obtenção de boa/má nota. Discordam fortemente que a Física e/ou a Química sejam mais para homens do que para mulheres e que não tenham nada a ver com a realidade. Também discordam que em Física e/ou

Química não se possa exprimir ideias pessoais, que a maioria dos problemas se resolva em 10 minutos, que tudo o que é importante nestas áreas já seja conhecido, que os problemas em Física e Química possam ser resolvidos pelo bom senso sem aplicação de leis científicas, que os problemas em Física e Química são resolvidos em papel e não mentalmente, que em CFQ uma coisa está certa ou está errada e que sem ter boa memória é difícil ter boa nota em CFQ. O talento natural para a Física e/ou Química divide os alunos quanto à sua importância.

Sobressaem três ideias principais destes dados. Em primeiro lugar, na sequência lógica das dificuldades apontadas, há a clara ideia de dificuldade nestas áreas, nas quais é exigido um grande esforço e dedicação. Em segundo lugar, existe uma clara consciência/conhecimento da importância e peso da Física e da Química numa sociedade cada vez mais tecnológica e industrializada, com descobertas por realizar e com uma fortíssima ligação das matérias leccionadas à realidade do dia-a-dia. E em terceiro lugar, a convicção de não haver lugar às opiniões pessoais ou ao talento natural no estudo e desenvolvimento da Física e/ou Química. São assim evidentes os pré-conceitos de carácter negativo (dificuldade destas áreas e convicção da inadequação das opiniões pessoais e talento natural), ainda que seja igualmente relevante a percepção da importância da Física e da Química como pré-conceito de carácter positivo. Estes sentimentos negativos tendem a afectar igualmente a forma como os alunos encaram as dificuldades em CFQ e a obtenção de boas/más notas nesta disciplina, numa prova que a opinião social permeia a vivência escolar e é por sua vez por ela contaminada, já que boa parte dessa mesma opinião social decorre de uma vivência escolar nem sempre positiva. São disso prova a percepção de que para os encarregados de educação ter boa nota a CFQ não é uma prioridade, sendo ainda menos prioritário para os amigos.

Torna-se assim fundamental perceber qual é a utilidade que os alunos atribuem à Física e à Química estudadas em ambiente escolar. A maioria concorda que ajudam a explicar os fenómenos à sua volta e a compreender melhor o mundo. Discordam fortemente que seja uma perda de tempo, que seja pouco importante para o futuro e ainda que tenha pouca utilidade prática. Consideram que é um bem cultural a que todos têm direito, ainda que nesse tópico haja uma ligeira discordância. Discordam que a Física e a Química os ajude a encontrar resposta para resolver os problemas do dia-a-dia, que sirva para aprender a desenhar gráficos, que ajude a ter bons resultados noutras disciplinas e que sirva para ajudar a trabalhar bem com outras pessoas. Novamente daqui transparece a importância para o próprio, numa visão intrínseca de aplicabilidade directa destas ciências. Ao considerarem a sua importância como bem cultural evocam igualmente a percepção de importância social já demonstrada. Mas ficam por aí os pontos positivos, já que não demonstram compreender a utilização da Física e da Química no seu dia-a-dia nem a sua utilidade escolar, acentuando assim a ideia de um afastamento em relação a CFQ e à Física e Química no geral.

O panorama não melhora grandemente quanto à utilidade da Física e da Química como ciências. Da análise dos dados vemos que não existe uma clara tendência sobre a sua utilidade como ciências. Apesar de considerarem que são importantes no desenvolvimento de outras áreas

do conhecimento, essa importância diminui quando se considera o desenvolvimento tecnológico da sociedade, a utilidade prática no dia-a-dia, a importância para a organização da sociedade actual e o seu funcionamento. Também não lhes é atribuída grande relevância como ferramentas para ter um bom emprego futuro. Deste modo, novamente há a percepção de uma fraca importância destas ciências na sociedade moderna e do seu impacto, ainda que seja em menor valor do que noutros aspectos anteriores.

E quanto à profissão desejada para o futuro? O facto de boa parte das profissões futuras apontadas pelos inquiridos serem de forte influência científica contradiz em parte a tendência de afastamento e menor importância da Física e da Química que havia até agora sido demonstrada. Tal facto pode ficar a dever-se à noção social de quais são os empregos mais bem pagos e com melhor imagem social, algo que os alunos contactam todos os dias por via da comunicação social. Esta importância acrescida é reforçada pela ideia da importância futura da Física e da Química que os alunos demonstram, já que vêem estas ciências como de grande importância no seu futuro.

Que podemos concluir destes dados? Era objectivo deste trabalho investigar a existência das representações sociais em Física e Química e que essas mesmas representações sociais, juntamente com as atitudes e o desempenho em Física e Química e a forma como se relacionam e influenciam. Acredito que este estudo leva a considerar a existência dessas mesmas representações sociais como provável. Os alunos demonstraram possuir um poderoso conjunto de ideias, quer de concepção pessoal quer de percepção social, que influenciam grandemente as opiniões e a visão que os alunos têm da Física e da Química. São ciências vistas como difíceis e exigentes em termos de empenho, nas quais o desempenho e as expectativas de desempenho são fracas ou médias. São igualmente vistas como importantes na sociedade, não se passando o mesmo em relação à importância na vida futura dos alunos, que apontam apenas ao futuro imediato. O pouco tempo de estudo da Física e da Química, resultante de um baixo desempenho e nele resultando, são um factor decisivo. Estes factos estão em linha com os resultados já apontados anteriormente (Martins, et al., 2005) e estão igualmente em linha com os resultados da literatura (Osborne et al., 2003; Osborne et al., 2009; Simon, 2000; Reid & Skryabina, 2002). Neles são apontados factores como a dificuldade percebida pelos alunos como importantes no desempenho e a dificuldade dos currículos escolares, assim como as suas experiências anteriores na criação dos quadros mentais e atitudinais que levam os alunos a afastarem-se das ciências. Apesar de Reid e Skryabina (Reid & Skryabina, 2002) apontarem o caso escocês como sendo uma excepção à regra no que à procura e interesse pelas ciências diz respeito no Reino Unido, referem igualmente que tal facto se deve essencialmente à forma como o programa escocês implementa o gosto pessoal dos alunos e fomenta um maior interesse e procura da Física e da Química ao longo do seu percurso escolar, ao mesmo tempo que os alunos contactam estas matérias mais frequentemente dentro e fora da escola. Já os nossos alunos demonstram uma separação crescente com essas matérias, procurando apenas obter satisfação directa e imediata, na forma de boas notas, elogios dos pais e de sentimentos de auto-estima. Vêem pouca utilidade para a Física e Química no dia-a-dia, ainda que apontem a sua utilidade na compreensão de

fenómenos e a compreender melhor o mundo. É assim de notar que apesar destas atitudes de distanciamento para com estas ciências, os alunos consideram que são importantes na nossa sociedade e projectam futuros empregos ligados a estas ciências, de uma forma ou de outra. Desse modo fica bem patente a complexidade das representações sociais destas ciências nos alunos.

Poder-se-ia argumentar que uma boa parte dessas mesmas representações seja obtida por transferência directa das representações sociais da Matemática, estudadas aliás no contexto português (Ramos M. , 2003). Fernandes (Fernandes, 2007) incidiu o seu trabalho sobre as atitudes dos alunos do 9.º ano na temática da Matemática na disciplina de CFQ. Verificou que existia uma tendência dos alunos que indicavam uma posição positiva em relação à utilidade e às aulas de CFQ, reconhecendo também que a maioria aponta que a Matemática pode tornar menos interessante a disciplina de CFQ e inclusivamente dificultar o sucesso na mesma, ainda que expressando concordância quanto ao carácter imprescindível da Matemática na compreensão de conceitos em Física e Química. Este estudo aponta na mesma direcção, já que concedendo uma maior importância à Matemática em contexto escolar, os alunos não deixam de ter uma opinião algo positiva sobre o sucesso em CFQ. Também Fiolhais (Fiolhais C. , 2001) se debruçou sobre a relação entre estas duas áreas e a sua 'promiscuidade'. Argumenta que as duas culturas - dos matemáticos e dos físicos – são apenas duas subculturas de uma cultura científica, e logo aparentadas e próximas. Havendo espaço para um maior interculturalidade, há também um natural choque de culturas. Considera aliás ser estranho a existência de um tão grande afastamento entre as duas culturas e também uma dificuldade estrutural que leva a um baixo nível de esforço de cooperação entre as duas. Esse facto ajuda a criar uma imagem (errónea) de afastamento das duas culturas, que é fácil chegar aos alunos por via de uma sociedade tão interdependente de informação como a nossa. Desse modo, podemos argumentar que haverá efectivamente transferências entre os dois conjuntos de representações sociais, cuja importância é clara e que só poderá ser elucidado mediante a realização de estudos que comprovem essas mesmas transferências.

Ficaram por estudar as vertentes das diferenças de género nas representações sociais e as correlações entre os dados recolhidos e as respostas em cada género. Todavia, para uma amostra tão pequena de alunos, seriam de pouco valor estatístico. Uma vez que o estudo apenas incidiu sobre 2 turmas (num total de 5) de uma só escola (num universo de 16 escolas com 3.º Ciclo só no concelho de Almada (Câmara Municipal de Almada, 2012), num total de 51 alunos, o enfoque foi na validação da existência das representações sociais e sua importância qualitativa. Um estudo mais alargado será certamente de interesse mais abrangente, quer na validação dos dados deste mesmo estudo quer na sua compreensão estatística. É inegável o interesse de um tal estudo para perceber de que forma podem os professores e a escola ajudar a mudar essas representações sociais e ao mesmo tempo aumentar o interesse e desempenho dos alunos nestas ciências. Num futuro cada vez mais tecnológico é imperioso que a escola e todos os actores do processo de ensino/aprendizagem se munam de novas e variadas ferramentas que lhes permitam melhorar e diversificar a oferta educativa em ciências (qualitativa e

quantitativamente), sob pena de alienarmos as presentes e futuras gerações e de condenarmos efectivamente a sua participação activa na sociedade.

6 Reflexão Final

O desafio que coloquei a mim mesmo quando decidi ingressar no Mestrado de Ensino da Física e da Química era simples: melhorar enquanto professor, aprender novas formas de fazer e de conceber o processo de ensinar. Ou seja, o de procurar uma visão fresca para um anseio pessoal. Sempre o encarei como um desafio superável, mas difícil. Implicou ter de reaprender coisas antigas e de aprender outras novas. Foi, em certos momentos, um processo de redescoberta do meu gosto pessoal por ciência e pelo ensino das ciências. Noutros, a descoberta de novos horizontes e conhecimentos, que reforçaram algumas convicções e alteraram outras de forma incontornável.

A prática profissional foi algo que este professor encarou com entusiasmo. Fui recebido numa escola com carências e dificuldades, como qualquer outra escola de Portugal, e senti-me integrado desde o primeiro dia. Encontrei colegas professores que me fizeram sentir em casa, sempre em igualdade com eles. Participei, na medida do legalmente possível e da minha própria disponibilidade, em todas as actividades e obrigações requeridas a um qualquer professor. Acompanhei integralmente as aulas leccionadas pela professora Teresa Rodrigues, do primeiro ao último dia, porque quis aprender com alguém com um manancial de experiência que não possuía. Acompanhei as actividades de direcção de turma e o contacto com os pais, procurando sempre aprender mais sobre as obrigações não-lectivas de um professor. Acompanhei as reuniões de grupo de recrutamento e de departamento, onde me foi sempre pedido que participasse e contribuísse com as minhas ideias e conhecimentos. Acompanhei as visitas de estudo e as actividades da escola. Fui, em todos os aspectos, um professor da ESAG no período do estágio.

Foi nessa atmosfera de imersão plena que leccionei as minhas aulas, tendo entretanto assistido a várias aulas leccionadas pela professora Teresa Rodrigues. Sinto que isso permitiu estabelecer uma relação de proximidade com os alunos, que se habituaram rapidamente a ter dois professores em aula. Tiveram aliás uma resposta francamente positiva, tendo começado desde cedo a recorrer à ajuda extra que estava disponível. Permitiu também conhecer os alunos e as suas dinâmicas antes de lhes dar aulas. Também permitiu identificar as necessidades de cada turma e dessa forma ajudou-me a melhorar a abordagem aos temas leccionados.

É muito diferente dar aulas ao 9.º ano, quando comparamos com os desafios de dar aulas ao 12.º ano. São alunos em fases diferentes do seu processo evolutivo pessoal, com distintas concepções do mundo e com interesses. Os primeiros são inquietos, energéticos e dispersos na atenção que dão à aula. Os últimos são mais focados, determinados na forma de questionar e mais atentos. Tive maior prazer em leccionar os alunos do 9.º ano, onde o nível de atenção requerido era superior, já que estando numa fase mais embrionária do seu conhecimento em ciências físico-químicas necessitavam de mais intervenção da minha parte e um maior incentivo à

aprendizagem. Importa formar jovens conscientes e informados, capazes de abraçar os futuros desafios das suas vidas. Foi nessa direcção que levei as minhas aulas, tentando sempre questionar os alunos sobre as origens dos conceitos, as pessoas implicadas no seu desenvolvimento, a sua importância nos nossos dias e as suas aplicações. Nem sempre o consegui, tendo tido mais dificuldades nas aulas laboratoriais. Quer pela minha impreparação quer pela imaturidade dos alunos – até ao nível do 12.º ano – nem sempre se revelou fácil cumprir as tarefas previstas. Saliento aqui a aula do 12.º ano em que se procurava construir e calibrar um termómetro de cobre, em que as montagens falharam repetidamente na obtenção de valores consistentes, mesmo tendo sido testadas antes da aula. Assumo essa falha como minha, na noção de que foi uma lição valiosa enquanto professor. Saber lidar com o imprevisto é uma competência valiosa no arsenal de qualquer professor. A humildade de reconhecer o erro e de aprender com ele também, já que nenhum professor é à prova de erro. Saber reconhecer o erro, mesmo em contexto de sala de aula, permite manter intacta a relação de confiança que deve existir entre todos os actores do processo de ensino-aprendizagem.

No contexto de uma escola pública, encontrei alunos de todo o espectro da sociedade. Desde alunos privilegiados a alunos extremamente carenciados. Procurei ser o mesmo professor para todos eles, sem deixar de levar em conta as características de cada um. Esse é um desafio constante, o de chegar a tantas pessoas diferentes de forma útil. Foi complicado e complexo, num processo nunca terminado e de evolução constante que sinto obrigatório. Procurei mostrar aos meus alunos que a sala de aula se alarga muito para lá das suas paredes físicas e que aprender é uma tarefa constante, no qual o professor pode ser mais do que a figura formal, pode ser um amigo e um apoio.

Fiz amizades e conheci muitas pessoas diferentes, professores, funcionários, alunos e pais. Apreendi muito com todas elas e fiquei com elas na memória e no coração. Foi com os alunos do 12.º ano que estabeleci uma relação mais próxima. Por ser uma turma pequena (pelo menos os alunos que tinham escolhido Física) foi fácil perceber as suas motivações, convicções, receios e expectativas. Criou-se assim uma afectividade acrescida, da qual foi prova a festa organizada pelos alunos na última aula do ano lectivo. Esse convívio entre professores e alunos ficará para sempre comigo, como um exemplo positivo de interacção que se prolonga para lá da sala de aula.

Os desafios para um professor são enormes, mais ainda os do professor estagiário. Aprender e ensinar continuamente fazem parte da 'carteira profissional'. Mas são as pessoas que fazem com que todos os esforços valham a pena. A todos os que comigo interagiram durante este ano, que o tornaram memorável, o meu sincero 'Bem Haja'!

Referências



- Allport, F. (1935). Attitude. In C. Murchinson, *Handbook of Social Psychology*. Massachussetts: Clark University Press.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Ministério da Educação - Instituto de Inovação Educacional.
- Câmara Municipal de Almada. (2012). *Almada num Minuto*. Obtido em 27 de Agosto de 2012, de http://www.malmada.pt/xportal/xmain?xpid=cmav2&xpigd=genericPage&genericContentPage_qry=BOUI=5771022&actualmenu=5770956
- Cardoso, E., Ventura, G., Paixão, J. A., Fiolhais, M., Sousa, M., & Nogueira, R. (2004). *Programa de Física*. Ministério da Educação - DGIDC.
- Cavaleiro, M., & Beleza, M. (2008). *Viver Melhor na Terra*. Lisboa: Edições ASA.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London and New York: Routledge.
- Durkheim, É. (1960). *Les Formes Élémentaires de la Vie Religieuse*. Paris: Presse Universitaire de Paris (PUF).
- Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG). (2009). Regulamento Interno.
- Escola Secundária com 3.º Ciclo de António Gedeão (ESAG). (2011). Projecto Educativo.
- Fernandes, C. d. (2007). *A matemática na disciplina de ciências físico-químicas: um estudo sobre as atitudes de alunos do 9.º ano de escolaridade*. Universidade do Minho.
- Fiebich, R., Rossler, W., & Schollmeyer, G. (2010). *Student Experiments in Physics Electricity/Electronics with the Module System 1* (Vols. 49 - 1st Edition). Göttingen: PHYWE.
- Fiolhais, C. (2001). A relação da Física com a Matemática. *Actas do Segundo Debate sobre a Investigação Matemática em Portugal*. Retrieved from <http://mat.uc.pt/Inv/debate2/>.
- Fiolhais, C., Valadares, J., Silva, L., & Teodoro, V. (1997). *Física 10*. Lisboa: Plátano Editora S.A.
- Galvão, C., Neves, A., Freire, A., Lopes, A., Santos, M., Vilela, M., et al. (2001). *Ciências Física e Naturais. Orientações Curriculares para o 3.º Ciclo do Ensino Básico*. Departamento de Educação Básica. Lisboa: Ministério da Educação.

- I.N.E. (2011). *Censos 2011 - Resultados Provisórios*. Lisboa - Portugal: I.N.E.
- I.N.E. (2012a). *Censos 2011 Momento Censitário*, 26, 1- 41. Lisboa - Portugal: I.N.E.
- I.N.E. (2012b). *Censos 2011 Resultados Definitivos - Portugal*, 1 - 560. Lisboa - Portugal.
- Lima, M. (1993). Atitudes. In J. Vala, & M. Monteiro, *Psicologia Social* (pp. 167 - 199). Lisboa: Gulbenkian.
- Martins, A., Sampaio, A., Gravito, A., Martins, D., Fiúza, E., Malaquias, I., et al. (2005). *Livro Branco da Física e da Química - Opiniões dos Alunos 2003*. Camarate: Sociedade Portuguesa da Física e Sociedade Portuguesa de Química.
- Moscovici, S. (1976). *La Psychanalyse, son image et son public*. Paris: PUF.
- OECD. (2007). *The Programme for International Student Assessment (PISA) 2006*. Obtido de http://www.oecd-library.org/education/pisa-2006_9789264040014-en
- OECD. (2010a). *Results: Learning Trends (Vol. V)*. Obtido de http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2009-results-learning-trends_9789264091580-en
- OECD. (2010b). *Learning to Learn (Vol. III)*. Obtido de http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2009-results-learning-to-learn_9789264083943-en
- OECD. (2010c). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do (Vol.I)*. Obtido de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>
- OECD. (2013a). *PISA 2012 Results : What Students Know and Can Do (Volume I). Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Snapshot of student performances)*. Obtido de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-snapshot-Volume-I-ENG.pdf>
- OECD. (2013b). *PISA 2012 Results : What Students Know and Can Do (Volume I). Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Multilingual Summaries)*. Obtido de <http://www.oecdpublising.org/multilingual-summaries/9789264201118-sum/pdf/9789264201118-sum-en.pdf>
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results : What Students Know and Can Do (Vol. I)*. Obtido de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-volume-I.pdf>
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25:9, 1049-1079.
- Osborne, J., Simon, S., & Tytler, R. (2009). Attitudes towards science: an update. *Annual Meeting of AERA*. San Diego.
- Ramos, M. (2003). *Matemática: A Bela ou o Monstro? Representações sociais da matemática dos alunos do 9.º ano*. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Ramos, M. (2004). Representações Sociais da Matemática. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 46, pp. 71-90.

- Ravitch, D. (2010). In Need of a Renaissance. *American Educator*, 34:2, pp. 10 - 42.
- Reid, N., & Skryabina, E. (2002). Attitudes towards Physics. *Research in Science & Technological Education*, 20:1, pp. 67 - 81.
- Rocard, M. (2007). *a Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Science Education NOW. European Commission: Office for Official Publications.
- Simon, S. (2000). Student's attitudes towards science. In M. Monk, & J. Osborne, *Practice in Science Teaching* (pp. 105 - 119). Maidenhead - Philadelphia: Open Press University, McGraw-Hill.
- Ventura, G., Fiolhais, M., Fiolhais, C., & Paixão, J. (2007). *12 F - Física 12.º Ano (1.ª Edição)*. Texto Editores.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications.

Anexo 1 – Planos de Aula de CFQ do 9.º ano

Anexo 1-A: Aula n.º 1

Planificação de Aula	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> Aula n.º 1 Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais </div>  </div>	
Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 28/02/2012 (9.º A) / 29/02/2012 (9.º D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.º A / 9.º D	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e sua organização	
Sumário: História da Tabela Periódica. Organização da Tabela Periódica (T.P.).	
Competências Específicas/Objetivos da Aula: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar a Tabela Periódica (T.P.) moderna e a sua evolução. • Identificar um elemento na T.P. através do seu número atómico. • Identificar grupos na T.P. • Identificar períodos na T.P. • Relacionar a configuração eletrónica de um elemento com o grupo e o período do mesmo na TP. • Identificar os elementos naturais e sintéticos na T.P. • Identificar metais e não-metais na T.P. • Reconhecer que na Natureza todas as substâncias são formadas por apenas 90 elementos. 	
Competências Gerais: <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a capacidade de interpretar e produzir texto científico. • Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões. • Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas). • Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos. 	
Estratégias/Actividades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Revisão do conceito de configuração eletrónica e nível de valência. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Rever o conceito de configuração eletrónica e do nível de valência como forma de introduzir a noção de divisão dos elementos em termos das suas propriedades. Resolução de exercícios no quadro pelos alunos. 	

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Realçar a necessidade de uma ordenação sistemática dos elementos tendo em conta a sua configuração eletrónica e o seu número atómico. ○ Identificação da Tabela Periódica (T.P.) moderna. ❖ Introdução do conceito da T.P. e da sua organização em função do número atómico. Noção da evolução da T.P. ao longo do tempo e sua história. Identificação dos grupos e dos períodos na T.P. e dos elementos naturais e sintéticos. Uso da TP na internet, de uma apresentação no Powerpoint e do livro da disciplina. ○ Identificação dos metais e não-metais usando a T.P. na internet. ○ Identificar que na Natureza a diversidade de substâncias se deve apenas à combinação de cerca de 90 elementos. ○ A resolução de uma ficha de trabalho em grupo como consolidação dos conhecimentos adquiridos. Esta ficha será realizada na parte final da aula e entregue ao professor para avaliação. 	<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Tabela Periódica online - http://ptable.com. ○ Pequenos filmes ou simulações (se necessárias). ○ Ficha de trabalho. ○ Apresentação em Powerpoint.
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Realização da ficha de trabalho. ○ Auto-avaliação de atitudes e valores, no final da aula. 	<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução da ficha de trabalho.</p> <p>Se os alunos não conseguirem concluir a ficha de trabalho esta fica como TPC para ser entregue na próxima aula.</p>

O Professor

Anexo 1-B: Aula n.º 2

Planificação de Aula



Aula n.º 2



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 01/03/2012 (9.ª A) / 05/03/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 45 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais	
Sumário: Tabela Periódica e o tamanho dos átomos Grupo 1 e Grupo 2 da Tabela Periódica	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar na Tabela Periódica a variação do tamanho dos átomos.
- Relacionar a variação do tamanho dos átomos com a variação no período.
- Relacionar a variação do tamanho dos átomos com a variação no grupo.
- Identificar os elementos do Grupo 1 da Tabela Periódica.
- Identificar os elementos do Grupo 2 da Tabela Periódica.
- Identificar as propriedades características dos metais.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Atividades:

- Revisão dos conceitos de grupo e de período. Uso da Tabela Periódica da Internet e do livro.
 - ❖ Rever os conceitos de grupo e de período e a sua relação com a distribuição eletrónica.
 - ❖ Relacionar a variação do tamanho dos átomos com a variação no período (tamanho decrescente) e no grupo (tamanho crescente).

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

<p>❖ Relacionar a variação do tamanho dos átomos com a distribuição eletrónica dos mesmos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação das propriedades características dos metais (brilho, estado físico à temperatura ambiente, densidade, maleabilidade e condutividade). Apresentação de amostras de alguns metais. Uso da Tabela Periódica na Internet. ○ Identificação dos grupos 1 e 2 da Tabela Periódica e dos seus elementos. Uso da Tabela Periódica na Internet e da apresentação em Powerpoint. Consulta do livro (páginas 199 e 200)
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Tabela Periódica online - http://tablesc.com/. ○ Apresentação em Powerpoint. ○ Amostras de substâncias metálicas.
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Participação no trabalho em aula.
<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.</p>

O Professor

Anexo 1-C: Aula n.º 3

Planificação de Aula



Aula n.º 3

Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 06/03/2012 (9.ª A) / 07/03/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais (aula laboratorial)	
Sumário: Propriedades dos Metais Alcalinos e dos Metais Alcalino-Terrosos. Atividade Laboratorial	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar as propriedades físicas características dos metais alcalinos e alcalino-terrosos.
- Identificar as propriedades químicas características dos metais alcalinos e alcalino-terrosos.
- Traduzir reações químicas por equações de palavras e por equações químicas.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de análise de fenómenos físicos e químicos.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Actividades:

- Revisão das propriedades dos metais.
 - ❖ Rever quais as principais propriedades que permitem distinguir os elementos metálicos, visando a consolidação da matéria já lecionada.
 - ❖ Evidenciar a distinção entre propriedades físicas e propriedades químicas na ótica da observação essencial no laboratório.
- Identificação dos elementos pertencentes aos metais alcalinos e alcalino-terrosos.
 - ❖ Rever o conceito de grupo e de nível de valência, reforçando a aprendizagem da Tabela Periódica.
 - ❖ Relacionar o número de eletrões de valência de um elemento com o seu grupo na tabela periódica.

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

- Realização de uma atividade laboratorial – estudo laboratorial das propriedades dos metais alcalinos e alcalino-terrosos
 - ❖ Estudo da reatividade dos metais alcalinos com água: lítio e sódio (atividade desenvolvida pelo professor).
 - ❖ Registo organizado das propriedades físicas e químicas dos metais alcalinos estudados (atividade desenvolvida pelos alunos)
 - ❖ Estudo da reatividade dos metais alcalino-terrosos com água: magnésio e cálcio (atividade desenvolvida pelos alunos).
 - ❖ Registo organizado das propriedades físicas e químicas dos metais alcalino-terrosos (atividade desenvolvida pelos alunos).
- Resolução da ficha de trabalho laboratorial visando a consolidação da informação reunida por observação direta em aula. Pretende-se que as conclusões surjam por discussão dos resultados registados durante a aula, consolidando dessa forma os conhecimentos adquiridos.

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.
- Ficha de trabalho laboratorial.
- Tabela Periódica online - edu.jrnlis.com.
- Material de laboratório, amostras de metais e fenolftaleína.

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
- Participação no trabalho em aula.

Observações:

No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.

Se os alunos não conseguirem concluir a ficha de trabalho esta fica como TPC a ser entregue na aula seguinte.

O Professor

Anexo 1-D: Aula n.º 4

Planificação de Aula



Aula n.º 4



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 08/03/2012 (9.ª A) / 12/03/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 45 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais	
Sumário: Reações dos metais com a água e o oxigénio. Acerto de equações químicas.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar a reação dos metais alcalinos e dos metais alcalino-terrosos com a água e o oxigénio.
- Escrever equações químicas e equações de palavras referentes à reação dos metais alcalinos e dos metais alcalino-terrosos com água e oxigénio.
- Traduzir reações químicas por equações de palavras e por equações químicas.
- Acertar reações químicas – aplicação da Lei de Lavoisier.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de análise e tratamento de observações laboratoriais.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Actividades:

- Revisão da atividade laboratorial.
 - ❖ Rever as observações experimentais de forma ordenada, procurando a ligação entre as distribuições eletrónicas dos elementos e as reações observadas.
 - ❖ Escrever os iões metálicos que se formam a partir dos metais quando estes reagem com a água.

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ Traduzir as reações observadas na forma de equações químicas e equações de palavras (páginas 199 a 208 do livro de texto). ❖ Relacionar os iões metálicos com as respetivas reações dos metais com a água. ❖ Rever o conceito de reagente e de produto da reação. ❖ Traduzir as reações observadas na atividade laboratorial na forma de equações de palavras e de equações químicas. ❖ Acertar reações químicas – Lei de Lavoisier
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Tabela Periódica online - http://www.pttable.com/. ○ Aplicação Java 'Ballancing Chemical Equations' (http://www.ballancingchemical.com/).
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Participação no trabalho em aula.
<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.</p>

O Professor

Anexo 1-E: Aula n.º 5

Planificação de Aula



Aula n.º 5



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 13/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais	
Sumário: Reações dos não-metais. Acerto de equações químicas.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar as propriedades características dos não-metais.
- Identificar reações características de metais e não-metais.
- Escrever equações de palavras e equações químicas referentes às reações características de metais e não-metais.
- Traduzir reações químicas por equações de palavras e por equações químicas.
- Acertar reações químicas – aplicação da Lei de Lavoisier.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Atividades:

- Correção do TPC.
 - ❖ Corrigir o TPC para reforçar o trabalho desenvolvido na aula anterior. Salientar a importância histórica e atual da Lei de Lavoisier.
- Identificação das propriedades características dos não-metais. (apresentação em PowerPoint).
 - ❖ Caracterizar as propriedades dos não-metais (estado físico à temperatura ambiente, densidade, maleabilidade e condutividade).

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none">❖ Relacionar a distribuição eletrónica dos não-metais com as suas propriedades. Uso da Tabela Periódica na Internet.○ Traduzir as reações estudadas na forma de equações químicas e equações de palavras. (apresentação em PowerPoint).❖ Relacionar a formação de iões não-metálicos com a distribuição eletrónica dos respetivos elementos.❖ Escrever as reações dos não-metais e dos óxidos não-metálicos com a água e o oxigénio na forma de equações de palavras e equações químicas.❖ Acertar as equações químicas obtidas obedecendo à Lei de Lavoisier.
Recursos: <ul style="list-style-type: none">○ Quadro.○ Computador.○ Videoprojector.○ Livro.○ Apresentação em PowerPoint.○ Tabela Periódica online - www.chemtable.com.○ Aplicação Java 'Ballancing Chemical Equations' (www.chemtable.com).
Avaliação: <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).○ Participação no trabalho em aula.
Observações: <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.</p>

O Professor

Planificação de Aula



Aula nº 5

Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 14/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.º D	Duração: 45 minutos (ambos os turnos) 90 minutos – teste intermédio
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais	
Sumário: Reações dos não-metais. Acerto de equações químicas. Teste Intermédio	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar as propriedades características dos não-metais.
- Identificar reações características de metais e não-metais.
- Escrever equações de palavras e equações químicas referentes às reações características de metais e não-metais.
- Traduzir reações químicas por equações de palavras e por equações químicas.
- Acertar reações químicas – aplicação da Lei de Lavoisier.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Atividades:

- Correção do TPC.
 - ❖ Corrigir o TPC para reforçar o trabalho desenvolvido na aula anterior. Salientar a importância histórica e atual da Lei de Lavoisier.
- Identificação das propriedades características dos não-metais. (apresentação em PowerPoint).

9.º Ano Turma A/D

- Recursos:**

- Avaliação:**

- Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
- Participação no trabalho em aula.

Observações:

Q Professor

Anexo 1-F: Aula n.º 6

Planificação de Aula



Aula n.º 6

Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 15/03/2012 (9.º A) / 19/03/2012 (9.º D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.º A / 9.º D	Duração: 45 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais	
Sumário: Resolução de exercícios	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Rever os conceitos de grupo e de período da tabela periódica.
- Rever a importância da distribuição eletrónica nos conceitos de grupo e de período.
- Rever as características dos metais e dos não-metais e suas reações
- Rever o acerto de equações químicas e a escrita de equações de palavras.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar informação científica.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Atividades:

- Revisão dos conceitos de grupo e de período da tabela periódica.
 - ❖ Através da resolução de exercícios rever as características dos elementos do mesmo grupo e dos elementos do mesmo período, bem como a importância do número de eletrões de valência e do nível de valência dos eletrões de um átomo na sua colocação na tabela periódica. Rever igualmente a importância dos eletrões de valência na reatividade dos elementos e no tipo de iões que formam quando reagem e a relação da distribuição eletrónica com o tamanho dos átomos.

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ Revisão das características dos metais e não-metais. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Através da resolução de exercícios rever o tipo de compostos que se formam nas reações de metais e não metais com a água e o oxigénio. Rever igualmente a formação de compostos básicos (mudança de cor da fenolftaleína para carmim) na reação dos metais com a água e a formação de compostos ácidos (mudança de cor do tornesol para vermelho) na reação dos não metais com oxigénio e água. ○ Resolução dos exercícios nº 23, 24, 25 e 31 do caderno de exercícios (págs. nº 34 e 36).
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro.
Avaliação: <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação directa que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Participação no trabalho em aula. ○ Resolução das tarefas atribuídas pelo professor.
Observações: <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.</p>

O Professor

Anexo 1-G: Aula n.º 7

Planificação de Aula



Aula n.º 7



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 20/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais (aula laboratorial)	
Sumário: Reações dos não metais (atividade laboratorial). Ligação química. Correção do Teste Intermédio	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar as propriedades físicas características dos não metais.
- Identificar as propriedades químicas características dos não metais.
- Identificar o conceito da ligação química e da nuvem eletrónica nas moléculas.
- Identificar o conceito da ligação covalente.
- Efetuar a correção do teste intermédio de CFQ

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de análise de fenómenos físicos e químicos.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.
- Desenvolver o caráter crítico sobre o trabalho efetuado

Estratégias/Actividades:

- Revisão das propriedades dos não metais.
 - ❖ Rever quais as principais propriedades que permitem distinguir os elementos metálicos dos não metálicos, visando a consolidação da matéria já lecionada.
- Realização de uma atividade laboratorial – estudo laboratorial das propriedades dos não metais.

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estudo das reações dos não metais: reações com o oxigénio (combustão) e a água (formação de ácidos), evidenciando a reação com o tornesol (indicador ácido). ○ Conceito da ligação química e da nuvem eletrónica. Ligação covalente. (uso de uma ou mais apresentações em PowerPoint) <ul style="list-style-type: none"> ❖ Explorar o conceito da formação de moléculas com base na necessidade de estabilidade dos átomos que as constituem. ❖ Identificar as ligações covalentes, as suas características e como se formam. ○ Correção do teste intermédio <ul style="list-style-type: none"> ❖ Efetuar a correção crítica do teste intermédio com a perspetiva de fomentar a autocritica e a capacidade de autoavaliação.
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Material de laboratório, amostras de não metais e tornesol.
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Participação no trabalho em aula.
<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.</p>

O Professor

Planificação de Aula



Aula nº 7

Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 21/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.º D	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais (aula laboratorial)	
Sumário: Reações dos não metais (atividade laboratorial). Ligação química. Correção do Teste Intermédio. Autoavaliação.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar as propriedades físicas características dos não metais.
- Identificar as propriedades químicas características dos não metais.
- Identificar o conceito da ligação química e da nuvem eletrónica nas moléculas.
- Identificar o conceito da ligação covalente.
- Efetuar a correção do teste intermédio de CFQ.
- Efetuar a autoavaliação referente ao 2.º Período.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de análise de fenómenos físicos e químicos.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.
- Desenvolver o carácter crítico sobre o trabalho efetuado.

Estratégias/Actividades:

- Revisão das propriedades dos não metais.
 - ❖ Rever quais as principais propriedades que permitem distinguir os elementos metálicos dos não metálicos, visando a consolidação da matéria já lecionada.
- Realização de uma atividade laboratorial – estudo laboratorial das propriedades dos não metais.

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estudo das reações dos não metais: reações com o oxigénio (combustão) e a água (formação de ácidos), evidenciando a reação com o tornesol (indicador ácido). ○ Conceito da ligação química e da nuvem eletrónica. Ligação covalente. (uso de uma ou mais apresentações em PowerPoint) <ul style="list-style-type: none"> ❖ Explorar o conceito da formação de moléculas com base na necessidade de estabilidade dos átomos que as constituem. ❖ Identificar as ligações covalentes, as suas características e como se formam. ○ Correção do teste intermédio <ul style="list-style-type: none"> ❖ Efetuar a correção crítica do teste intermédio com a perspetiva de fomentar a autocritica e a capacidade de autoavaliação. ○ Autoavaliação <ul style="list-style-type: none"> ❖ Efetuar a autoavaliação do 2.º Período no âmbito de uma reflexão pessoal sobre o desempenho ao longo do mesmo.
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Material de laboratório, amostras de não metais e tornesol.
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Participação no trabalho em aula.
<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.</p>

O Professor

Anexo 1-H: Aula n.º 8

Planificação de Aula



Aula n.º 8



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 10/04/2012 (9.ª A) / 11/04/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais (aula laboratorial)	
Sumário: Ligação covalente e nuvem eletrónica.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Consolidar o conceito da ligação covalente.
- Distinguir ligação covalente simples de dupla ou tripla.
- Identificar o conceito da nuvem eletrónica das moléculas.
- Identificar ligações covalentes em moléculas diatómicas e poliatómicas.
- Identificar a forma de moléculas que contêm ligações covalentes e a sua polaridade.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Atividades:

- Consolidação do conceito da ligação covalente por exploração de uma apresentação Powerpoint.
 - ❖ Consolidar o conceito da partilha dos eletrões entre átomos como a base da formação de ligações covalentes.
 - ❖ Consolidar o conceito da formação de ligações entre átomos como a forma de alcançar a estabilidade, ressaltando a necessidade de haver oito eletrões de valência no último nível de energia de um átomo.
 - ❖ Consolidar a distinção entre ligação covalente simples ou dupla ou tripla.

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

- Identificação do conceito da nuvem eletrónica das moléculas por exploração do Manual Interativo.
 - ❖ Identificar a nuvem eletrónica das moléculas envolvendo os núcleos dos átomos ligados e os eletrões das ligações.
 - ❖ Identificar a não uniformidade da nuvem eletrónica, realçando as zonas onde é mais provável e menos provável encontrar eletrões.
 - ❖ Identificar a não uniformidade da nuvem eletrónica quando se ligam dois átomos diferentes numa molécula.
- Identificação da forma das moléculas contendo ligações covalentes e a sua polaridade por exploração da simulação Java e usando modelos de construção de moléculas.
 - ❖ Identificar as diferentes geometrias que as moléculas adotam em função dos átomos que as constituem e das ligações que se estabelecem entre esses átomos.
 - ❖ Identificar a polaridade das moléculas.

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.
- Manual Interativo.
- Apresentação Powerpoint.
- Simulação Java (<http://www.chemeddl.org/chemeddl/chemeddl.html>).
- Caixas de modelos moleculares.

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
- Participação no trabalho em aula.

Observações:

No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.

O Professor

Anexo 1-I: Aula n.º 9

Planificação de Aula



Aula n.º 9



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 12/04/2012 (9.ª A) / 16/04/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 45 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais.	
Sumário: Resolução de exercícios. Correção do TPC.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Consolidar os conceitos de distribuição eletrónica e nível de energia.
- Consolidar o conceito de ligação covalente.
- Consolidar a relação entre distribuição eletrónica, nível de energia e ligação covalente.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Atividades:

- Consolidação dos conceitos de distribuição eletrónica e nível de energia,
 - ❖ Resolução de exercícios no quadro por forma a consolidar o conceito de distribuição eletrónica e a sua importância na compreensão da reatividade dos átomos dos diferentes elementos.
 - ❖ Resolução de exercícios no quadro por forma a consolidar o conceito de nível de energia dos eletrões, realçando a importância do nível de valência como sendo o último nível de energia ocupado por eletrões no átomo.
- Consolidação do conceito de ligação covalente.
 - ❖ Resolução de exercícios no quadro por forma a consolidar o conceito de ligação covalente como sendo a partilha de eletrões entre átomos que se ligam.
 - ❖ Resolução de exercícios no quadro por forma a consolidar o conceito da existência de ligações covalentes simples, duplas e triplas e das suas propriedades.

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ Consolidação da relação entre distribuição eletrónica, nível de energia e ligação covalente <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resolução de exercícios no quadro por forma a consolidar a relação que existe entre a distribuição eletrónica e o nível de energia ocupado pelos eletrões num átomo. ❖ Resolução de exercícios no quadro por forma a consolidar a relação que existe entre a distribuição eletrónica e a tendência que alguns átomos têm de estabelecer ligações covalentes. ❖ Resolução de exercícios no quadro por forma a consolidar a relação que existe entre o nível de energia e o comprimento das ligações covalentes que se formam entre átomos.
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro e caderno de exercícios. ○ Manual Interativo.
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Participação no trabalho em aula.

O Professor

Anexo 1-J: Aula n.º 10

Planificação de Aula



Aula nº 10



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 17/04/2012 (9.ª A) / 18/04/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais	
Sumário: Formação das ligações das moléculas. Propriedades das substâncias moleculares, iónicas e metálicas:	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar as razões da formação dos diferentes tipos de ligações químicas.
- Identificar as propriedades das substâncias moleculares, das substâncias iónicas e das substâncias metálicas.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Atividades:

- Identificação das razões da formação dos diferentes tipos de ligações químicas por exploração da apresentação powerpoint e da simulação Java.
 - ❖ Consolidar o conceito da partilha dos eletrões entre átomos como a base da formação de ligações covalentes.
 - ❖ Consolidar o conceito de ganho e perda de eletrões entre átomos como a base da formação de ligações iónicas.
 - ❖ Consolidar o conceito da existência de eletrões livres num 'mar' de iões positivos como a base de ligações metálicas.
 - ❖ Identificar as razões que levam diferentes átomos a estabelecer diferentes tipos de ligações químicas.

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação das propriedades das substâncias moleculares, iónicas e metálicas por exploração da apresentação powerpoint e do livro (com recurso ao Manual Interativo). ❖ Identificar as principais propriedades das substâncias moleculares. ❖ Identificar as principais propriedades das substâncias iónicas. ❖ Identificar as principais propriedades das substâncias metálicas.
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Manual Interativo. ○ Apresentação Powerpoint. ○ Simulação Java (http://www.chemeddl.org/chemeddl/chemeddl.html).
Avaliação: <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Participação no trabalho em aula.
Observações: <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.</p>

O Professor

Anexo 1-K: Aula n.º 11

Planificação de Aula



Aula nº 11

Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 19/04/2012 (9.ª A) / 23/04/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 45 minutos
Conteúdos: Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais	
Sumário: Correção do TPC. Compostos de Carbono.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar os diferentes tipos de ligação possíveis para o átomo de carbono.
- Identificar a relação entre o número de ligações carbono-carbono e o tipo de hidrocarbonetos (alcanos, alcenos e alcinos).
- Identificar diferentes famílias de compostos de carbono que existem (álcoois, cetonas, aldeídos, ácidos carboxílicos).

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo e em grupo (com o professor e com os colegas).
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.
- Desenvolver e/ou amplificar a noção de interdisciplinaridade entre as matérias lecionadas (ligação entre as CFQ e as Ciências Naturais).

Estratégias/Atividades:

- Identificação dos diferentes tipos de ligação possíveis para o átomo de carbono por exploração da simulação Java e do Manual Interativo.
 - ❖ Identificar a forma como se estabelecem as ligações simples, duplas e triplas entre átomos de carbono.
 - ❖ Identificar as diferentes propriedades associadas à formação de ligações simples, duplas e triplas entre átomos de carbono.

9.º Ano Turma A/D

Planificação de Aula

- Identificação da relação entre o número de ligações carbono-carbono e o tipo de hidrocarbonetos por exploração da simulação Java.
 - ❖ Identificar a relação entre o número de ligações entre carbonos e as famílias de hidrocarbonetos (ligação simples – alcanos; ligação dupla – alcenos; ligação tripla – alcinos).
- Identificação de diferentes famílias de compostos de carbono por exploração do Manual Interativo.
 - ❖ Identificar várias das famílias de compostos de carbono que incluem átomos diferentes do carbono e hidrogénio (álcoois, cetonas, aldeídos e ácidos carboxílicos).
 - ❖ Identificar a importância dos átomos diferentes do carbono e hidrogénio nas propriedades destes compostos.
 - ❖ Identificar a importância deste tipo de compostos nas ciências naturais como sendo a base de lípidos, glícidos e proteínas, entre outros.

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.
- Manual Interativo.
- Simulação Java (<http://phet.colorado.edu/en/simulations/initial-organic-chemistry/>).

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
- Participação no trabalho em aula.

Observações:

No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios em grupo.

O Professor

Anexo 1-L: Aula n.º 12

Planificação de Aula



Aula nº 12

Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 03/05/2012 (9.ª A) / 30/04/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 45 minutos
Conteúdos: Unidade III – Classificação dos Materiais	
Sumário: Realização de uma ficha de trabalho. Resolução de exercícios.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Consolidar a matéria lecionada na Unidade III – Classificação dos Materiais,
- Consolidar a relação entre as diferentes matérias lecionadas nesta unidade.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de expressão escrita de ideias e conceitos.
- Desenvolver a capacidade de interpretação de texto científico.

Estratégias/Atividades:

- Consolidação da matéria lecionada na Unidade III – Classificação dos Materiais por resolução dos exercícios da ficha de trabalho no quadro, de forma coletiva, suscitando a discussão conjunta.
 - ❖ Consolidar a matéria lecionada ao longo da Unidade III – Classificação dos Materiais,
 - ❖ Consolidar as aprendizagens realizadas em sala de aula.
- Consolidação da relação entre as diferentes matérias lecionadas na Unidade III por resolução dos exercícios da ficha de trabalho no quadro, de forma coletiva, suscitando a discussão conjunta.
 - ❖ Consolidar a ligação entre as diferentes matérias lecionadas ao longo desta unidade, reafirmando a unicidade do conhecimento das mesmas.
 - ❖ Consolidar a capacidade de apresentação da informação e de interpretação das matérias lecionadas para a resolução de questões sobre as mesmas.

Planificação de Aula

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.
- Ficha de trabalho.

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em duas vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação directa que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
- Participação no trabalho em aula.

Observações:

No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela realização de exercícios do livro.

O Professor

Anexo 1-M: Aula nº 13

Planificação de Aula



Aula nº 13



Tabela Periódica e Propriedades dos Materiais

Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 08/05/2012 (9.ª A) / 02/05/2012 (9.ª D)	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 9.ª A / 9.ª D	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Unidade III – Classificação dos Materiais	
Sumário: Teste de Avaliação Sumativa.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Avaliar as competências/conhecimentos adquiridos pelos alunos sobre a matéria do Unidade III – Classificação dos Materiais

Estratégias/Atividades:

- Realização do teste de avaliação
 - ❖ Avaliação sumativa referente à Unidade III – Classificação dos Materiais



Recursos:

- Quadro.
- Teste.

O Professor

Anexo 2 – Planos de Aula de Física do 12.º ano

Anexo 2-A: Aula n.º 1

Planificação de Aula	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <p>Aula n.º 1</p> <p>Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica</p> </div>  </div>	
Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 13/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.º A/B	Duração: 135 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Mecanismo de produção de corrente elétrica. Intensidade de corrente e diferença de potencial. Circuitos em série e em paralelo (Atividade laboratorial).	
<p>Competências Específicas/Objetivos da Aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar os mecanismos de produção de corrente elétrica e os portadores de carga. • Identificar a velocidade de deriva dos eletrões num condutor metálico. • Identificar diferença de potencial/tensão e intensidade de corrente. • Identificar componentes dos circuitos elétricos. • Identificar características dos circuitos elétricos em série e em paralelo. 	
<p>Competências Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a capacidade de interpretar e produzir texto científico. • Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas. • Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias. 	
<p>Estratégias/Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Revisão de conceitos sobre circuitos elétricos e sobre os componentes dos circuitos elétricos. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Rever o que caracteriza um circuito elétrico e quais os seus componentes. Construir circuitos simples e medir as suas características em vários pontos do mesmo (intensidade de corrente e ddp/tensão). ❖ Relacionar o tipo de circuito elétrico (em série ou em paralelo) com as variações evidenciadas nas medições efetuadas (intensidade de corrente e ddp/tensão). ❖ Escrever conceptualmente circuitos elétricos, utilizando a simbologia correta para os componentes, e relacionar a sua construção no real com a sua conceção conceptual (utilizando simulações no computador inclusive). 	

Planificação de Aula

- Criação de corrente elétrica e sentido da corrente elétrica.
 - ❖ Revisão do conceito de corrente elétrica como sendo devido ao movimento orientado de cargas elétrica. Diferenciar velocidade de deriva dos eletrões num condutor metálico (ou velocidade de arrastamento) da velocidade dos eletrões livres.
 - ❖ Relação da corrente elétrica com o campo elétrico. Noção da velocidade de propagação do campo elétrico e da velocidade de deriva dos eletrões num condutor elétrico.
 - ❖ Diferenciação da corrente elétrica num condutor metálico e numa solução condutora. Noção dos transportadores de carga. Sentido convencional e real da corrente elétrica.

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.
- Manual Interativo CFQ 9.º Ano.
- Material de laboratório (lâmpadas, interruptores, fios, pilhas, multímetros).
- Kit de Material Elétrico PHYWE.
- Simulações no computador (<http://phet.colorado.edu/en/simulations/simulations?category=Physics&simulations=Electric%20Fields%20and%20Potentials>).

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
- Autoavaliação de atitudes e valores, no final da aula.

Observações:

No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais.

O Professor

Anexo 2-B: Aula n.º 2

Planificação de Aula



Aula n.º 2
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 15/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Resistência de um condutor e resistividade. Lei de Ohm. Realização de uma ficha de trabalho usando simulações Java.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Caracterizar resistência de um condutor e resistividade de um condutor.
- Relacionar a resistência, a intensidade de corrente e a diferença de potencial – Lei de Ohm
- Identificar condutores óhmicos e condutores não-óhmicos.
- Curvas características de condutores óhmicos e de condutores não óhmicos.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e produzir texto científico.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Actividades:

- Caracterização da resistência de um condutor.
 - ❖ A resistência como medida da oposição à passagem da corrente elétrica num meio condutor e sua relação com a intensidade de corrente e a diferença de potencial. Conceito da resistência sempre positiva devido ao sentido da corrente (sentido convencional aponta para potenciais decrescentes). Lei de Ohm.
 - ❖ Efeito térmico da corrente elétrica. Conceito de condutor óhmico (a resistência é sempre proporcional à razão U/I) e de condutor não óhmico (a resistência não é sempre proporcional à razão U/I). Curva característica de um condutor óhmico e de um condutor não óhmico.

12.ª Ano Turma A/B

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ A resistividade como a medida da oposição <ul style="list-style-type: none"> ❖ Conceito da resistividade/resistência elétrica específica como medida da oposição à passagem da corrente relacionada com a resistência e com o comprimento do condutor e a sua área da secção reta. Relação com o tipo de material considerado. Reóstatos/ resistores. ❖ A resistividade em função da temperatura. Coeficiente de temperatura do material e relação com a resistência. Supercondutores e termístores.
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Simulações no computador (http://www.phet.colorado.edu/pt).
Avaliação: <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação directa que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Autoavaliação de atitudes e valores, no final da aula. ○ Realização da ficha de trabalho.
Observações: <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução da ficha de trabalho.</p> <p>Se os alunos não conseguirem concluir a ficha de trabalho esta fica como TPC para ser entregue na plataforma da disciplina.</p>

O Professor

Anexo 2-C: Aula n.º 3

Planificação de Aula



Aula nº 3
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 19/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Lei de Ohm e condutores óhmicos. Equações dos circuitos elétricos: associações de resistências.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Rever a Lei de Ohm e as grandezas da corrente elétrica.
- Relacionar a variação da temperatura com o comportamento dos condutores.
- Rever a relação entre resistência e resistividade.
- Rever os conceitos de associações de resistências em série e em paralelo.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e produzir texto científico.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Actividades:

- Revisão da Lei de Ohm e as grandezas da corrente elétrica.
 - ❖ Usando o trabalho desenvolvido nas duas últimas aulas rever a relação entre resistência, intensidade de corrente e diferença de potencial, escrevendo a Lei de Ohm.
 - ❖ Efeito térmico da corrente elétrica: utilizar a informação da aula passada para introduzir o conceito de resistência variável em função da temperatura, explorando a diferença de condutores óhmicos e não óhmicos.
- A resistência e a resistividade.
 - ❖ Usando a ficha de trabalho da aula anterior rever a relação entre resistência e a resistividade, introduzindo o conceito de coeficiente de temperatura do material do condutor elétrico. Uso dos reóstatos/resistores.

12.º Ano Turma A/B

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ Revisão dos conceitos de associações de resistências em série e em paralelo. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Usando simulações computacionais fazer a revisão das características das associações de resistências em série e em paralelo. Uso de programas em java e do programa 'Crocodile Physics'. ❖ Com a ajuda dos programas estabelecer as diferenças nas propriedades dos circuitos com associações de resistências em série e em paralelo.
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Simulações no computador (http://www.phet.colorado.edu/cv_22/). ○ Programa 'Crocodile Physics'.
Avaliação: <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Autoavaliação de atitudes e valores, no final da aula.
Observações: <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução da ficha de trabalho da aula anterior.</p>

O Professor

Anexo 2-D: Aula n.º 4

Planificação de Aula



Aula nº 4
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 20/03/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 135 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Mecanismo de produção de corrente elétrica. Intensidade de corrente e diferença de potencial. Circuitos em série e em paralelo (Atividade laboratorial).	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar o mecanismo de produção de corrente elétrica.
- Identificar as grandezas intensidade de corrente e diferença de potencial.
- Identificar as características dos circuitos elétricos em série e em paralelo.
- Identificar e caracterizar laboratorialmente a relação entre as grandezas intensidade de corrente e diferença de potencial nos circuitos elétricos em série e em paralelo.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar observações laboratoriais e de obter conclusões sobre as mesmas.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Actividades:

- Identificação do mecanismo de produção de corrente elétrica.
 - ❖ Identificar a diferença entre velocidade dos eletrões e a velocidade da corrente elétrica.
 - ❖ Identificar a necessidade da existência de uma diferença de potencial como forma de gerar uma corrente elétrica.
- Identificação das grandezas intensidade de corrente e diferença de potencial.
 - ❖ Identificar as grandezas intensidade de corrente (quantidade de carga por unidade de tempo) e diferença de potencial (quantidade de energia por unidade de carga).

12.ª Ano Turma A/B

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificar a sua importância na caracterização das propriedades da corrente elétrica. ○ Identificação das características dos circuitos elétricos em série e em paralelo. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificar as características fundamentais dos circuitos elétricos em série (existência de um único caminho para a passagem de corrente elétrica). ❖ Identificar as características fundamentais dos circuitos elétricos em paralelo (existência de dois ou mais caminhos para a passagem de corrente elétrica). ○ Identificação e caracterização laboratorial da relação entre as grandezas intensidade de corrente e diferença de potencial nos circuitos elétricos em série e em paralelo. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Construção de vários circuitos elétricos em série e em paralelo e medição das características da corrente elétrica em vários pontos de cada circuito. ❖ Identificar e caracterizar a relação entre as grandezas enunciadas em cada tipo de circuito elétrico. ❖ Identificar e caracterizar as diferenças observadas nas características da corrente elétrica em cada tipo de circuito elétrico.
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Material de laboratório (lâmpadas, interruptores, fios, pilhas, multímetros). ○ Kit de Material Elétrico PHYWE. ○ Simulações no computador (http://www.phywe.com/pt/educacao/educacao_2018/).
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Autoavaliação de atitudes e valores, no final da aula.
<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução da ficha de trabalho.</p> <p>Se os alunos não conseguirem concluir a ficha de trabalho esta fica como TPC para ser entregue na próxima aula.</p>

O Professor

Anexo 2-E: Aula n.º 5

Planificação de Aula



Aula nº 5
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 10/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 135 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Construção e Calibração de um Termómetro de Cobre (A.L. 2.3). Trocas de Energia num Circuito Elétrico.	

Competências Específicas/Objectivos da Aula:

- Consolidar os conceitos de resistência e de resistividade de um condutor elétrico.
- Consolidar a relação entre resistência e temperatura do condutor elétrico.
- Identificar materiais cuja resistência varia com a temperatura.
- Identificar gerador e resistor num circuito elétrico.
- Identificar o papel de um gerador e de um resistor num circuito elétrico.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar observações laboratoriais e de obter conclusões sobre as mesmas.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Actividades:

- Consolidação dos conceitos de resistência e de resistividade de um condutor elétrico.
 - ❖ Consolidar o conceito de resistência e resistividade com a oposição à passagem da corrente elétrica nos materiais.
 - ❖ Consolidar a relação entre resistência e as características do condutor elétrico (comprimento, área da secção transversal e temperatura do condutor).
- Consolidação da relação entre resistência e temperatura do condutor elétrico.
 - ❖ Consolidar a relação da resistência e da temperatura do condutor elétrico: noção do comportamento óhmico e da existência de termístores e termopares.
 - ❖ Realizar a Atividade Laboratorial 2.3 – Construção e Calibração de um Termómetro de Cobre.

12.º Ano Turma A/B

Planificação de Aula

- Identificação de materiais cuja resistência varia com a temperatura.
 - ❖ Identificar a utilização de condutores elétricos como sensores de temperatura.
 - ❖ Identificar termistores e termopares e sua utilização.
- Identificação do gerador e do resistor num circuito elétrico.
 - ❖ Identificar um gerador num circuito elétrico (pilha, gerador de corrente, etc.).
 - ❖ Identificar um resistor num circuito elétrico (lâmpada, resistência, motor, etc.).
- Identificação do papel de um gerador e de um resistor num circuito elétrico.
 - ❖ Identificar o papel de um gerador num circuito elétrico como fornecedor de energia nesse circuito.
 - ❖ Identificar o papel de um resistor num circuito elétrico como consumidor de energia nesse circuito.

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.
- Material de laboratório (lâmpadas, interruptores, fios, pilhas, multímetros, bobina de cobre).

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação directa que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
- Autoavaliação de atitudes e valores, no final da aula.

Observações:

No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, ou ainda na incapacidade de executar devidamente a atividade laboratorial, a estratégia alternativa passa pela exploração da ficha de trabalho e do livro.

O Professor

Anexo 2-F: Aula n.º 6

Planificação de Aula



Aula n.º 6
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 12/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Transferências de energia num circuito elétrico. Lei de Joule. Preparação da visita de estudo à Expo FCT.	

Competências Específicas/Objectivos da Aula:

- Consolidar os conceitos de transferência de energia num circuito elétrico.
- Identificar a Lei de Joule.
- Identificar força eletromotriz e força contraeletromotriz.
- Preparar a visita de estudo à Expo FCT.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e produzir texto científico.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Actividades:

- Consolidação dos conceitos de transferência de energia num circuito elétrico.
 - ❖ Consolidar os conceitos de transferência de energia num circuito elétrico – papel do gerador e do resistor num circuito elétrico.
- Identificação da Lei de Joule
 - ❖ Identificar a Lei de Joule com a energia dissipada num condutor óhmico por unidade de tempo (efeito da temperatura).
 - ❖ Identificar a relação da energia dissipada com a intensidade da corrente que percorre o condutor óhmico.
 - ❖ Identificar a relação da energia dissipada com o tempo decorrido.

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação da força eletromotriz e da força contraeletromotriz <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificar a força eletromotriz de um gerador como a energia efetiva por unidade de carga elétrica que esse gerador coloca num circuito elétrico. ❖ Identificar a força contraeletromotriz de um motor como a energia efetiva por unidade de carga que o motor retira do circuito elétrico na forma de energia cinética. ○ Preparação da visita de estudo à Expo FCT <ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparar os aspetos práticos da visita de estudo e definir as áreas a visitar e os horários de cada visita específica.
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Simulações no computador (http://www.pblat.com.br/educa/educa_38/).
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais.</p>

O Professor

Anexo 2-G: Aula n.º 7

Planificação de Aula



Aula n.º 7
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 16/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Lei de Joule e Equações dos circuitos elétricos.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Consolidar a Lei de Joule e a sua importância no balanço energético num circuito elétrico.
- Identificar e escrever as equações dos circuitos elétricos.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de interpretar e produzir texto científico.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Actividades:

- Consolidação da Lei de Joule e da sua importância no balanço energético num circuito elétrico
 - ❖ Consolidar o significado da Lei de Joule em termos da dissipação de energia que ocorre num circuito elétrico por aquecimento dos componentes do mesmo.
 - ❖ Consolidar o conceito de que todos os componentes elétricos de um circuito apresentam dissipação de energia na forma de dissipação de energia térmica.
- Identificar e escrever as equações dos circuitos elétricos.
 - ❖ Enunciar o Princípio da Conservação de Energia para qualquer circuito elétrico.
 - ❖ Identificar as componentes de energia dissipada e de energia colocada num circuito contendo um gerador e um resistor, em obediência ao Princípio da Conservação de Energia.

12.ª Ano Turma A/B

Planificação de Aula

- ❖ Identificar as componentes de energia dissipada e de energia colocada num circuito contendo um gerador e um motor, em obediência ao Princípio da Conservação de Energia.
- ❖ Identificar a importância da força eletromotriz e da força contraeletromotriz no balanço energético de um circuito elétrico.
- ❖ Escrever as equações relevantes aos dois tipos de circuitos elétricos estudados.

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.
- Simulações no computador (<http://www.phet.colorado.edu/pt>).

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).

Observações:

No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução de exercícios do livro.

O Professor

Anexo 2-H: Aula n.º 8

Planificação de Aula



Aula nº 8
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 17/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 135 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Equações dos circuitos elétricos. Aspetos práticos da construção de circuitos elétricos. Características de um Gerador e de um Recetor (A.L. 2.4): preparação do trabalho.	

Competências Específicas/Objectivos da Aula:

- Consolidar os conceitos introduzidos pelas equações dos circuitos elétricos.
- Identificar aspetos práticos da construção de circuitos elétricos.
- Preparar a Atividade Laboratorial 2.4. – Características de um Gerador e de um Recetor.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de interpretar texto científico.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Atividades:

- Consolidação dos conceitos introduzidos pelas equações dos circuitos elétricos.
 - ❖ Consolidar os conceitos dos circuitos elétricos relembrando a importância do Princípio da Conservação da Energia.
 - ❖ Reforçar a importância da força eletromotriz e da força contraeletromotriz no balanço energético de um circuito elétrico
 - ❖ Reforçar a importância da Lei de Joule no balanço energético de um circuito elétrico

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificação de aspetos práticos da construção de circuitos elétricos. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificar limitações na construção de circuitos elétricos ao nível da escolha dos componentes: escolha das características do gerador, dos resistores e dos motores. ❖ Construir circuitos elétricos e testar as suas características recorrendo a simulações computacionais. ○ Preparação da Atividade Laboratorial 2.4. – Características de um Gerador e de um Recetor. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Preparar os aspetos teóricos e práticos da Atividade Laboratorial 2.4. por análise do guião da mesma incluso no livro de texto da disciplina.
Recursos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computador. ○ Videoprojector. ○ Livro. ○ Simulações no computador (http://www.ppt4teachers.nl/pt/28/).
Avaliação: <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor). ○ Autoavaliação de atitudes e valores, no final da aula.
Observações: <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais.</p>

O Professor

Anexo 2-I: Aula n.º 9

Planificação de Aula



Aula n.º 9
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 19/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Correção do TPC. Resolução de exercícios.	

Competências Específicas/Objectivos da Aula:

- Consolidar os conceitos de corrente elétrica, intensidade de corrente, diferença de potencial, resistência e resistividade.
- Consolidar os conceitos fundamentais do funcionamento de circuitos elétricos e as suas características.
- Rever e consolidar a Lei de Joule e a Lei de Ohm.
- Rever e consolidar as equações dos circuitos elétricos.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar e de inferir conclusões.
- Desenvolver a capacidade de interpretar informação científica.
- Desenvolver a capacidade de trabalho autónomo.
- Desenvolver a comunicação oral de ideias e conceitos.

Estratégias/Actividades:

- Consolidação dos conceitos de corrente elétrica, intensidade de corrente, diferença de potencial, resistência e resistividade.
 - ❖ Consolidar os conceitos de corrente elétrica, intensidade de corrente, diferença de potencial, resistência e resistividade.
 - ❖ Consolidar a interligação entre estes conceitos e a sua complementaridade.
- Consolidação dos conceitos fundamentais do funcionamento dos circuitos elétricos e as suas características.
 - ❖ Consolidar os conceitos do funcionamento dos circuitos elétricos (em série e em paralelo) e as suas características.
 - ❖ Consolidar a aprendizagem das equações dos circuitos elétricos.

12.º Ano Turma A/B

Planificação de Aula

- Revisão e consolidação da Lei de Joule e da Lei de Ohm.
 - ❖ Rever e consolidar a Lei de Joule e a Lei de Ohm e a sua importância na compreensão do funcionamento dos circuitos elétricos.
- Revisão e consolidação das equações dos circuitos elétricos.
 - ❖ Rever e consolidar as equações dos circuitos elétricos contendo geradores e recetores puramente resistivos.
 - ❖ Rever e consolidar as equações dos circuitos elétricos contendo geradores e recetores/motores.
 - ❖ Rever e consolidar os conceitos de força eletromotriz e de força contraelectromotriz.

Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Livro.

Avaliação:

A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:

- Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).

O Professor

Anexo 2-J: Aula n.º 10

Planificação de Aula



Aula nº 10
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 23/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Carga e descarga de condensadores. Atividades na plataforma <i>Moodle</i> .	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Identificar as características e propriedades dos condensadores e sua aplicação.
- Identificar a variação de carga acumulada num condensador ao longo do processo de carga e de descarga do mesmo.
- Identificar e escrever as equações características para os processos de carga e descarga de um condensador num circuito com um gerador e uma resistência.
- Desenvolver/concluir tarefas na plataforma *moodle*.

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar texto científico.
- Desenvolver a capacidade de interpretar informação gráfica.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Atividades:

- Identificação das características e propriedades dos condensadores e sua aplicação.
 - ❖ Identificar os condensadores como acumuladores de carga elétrica/energia elétrica.
 - ❖ Identificar o papel de um condensador num circuito elétrico.
- Identificação da variação de carga acumulada num condensador ao longo do processo de carga e de descarga do mesmo.
 - ❖ Identificar que a variação de carga acumulada num condensador num processo de carga obedece a uma variação exponencial.
 - ❖ Identificar que a variação de carga acumulada num condensador num processo de descarga obedece a uma variação exponencial.

12.ª Ano Turma A/B

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificar os gráficos característicos dos processos de carga e descarga de um condensador. ○ Identificação e escrita das equações características para os processos de carga e descarga de um condensador num circuito com um gerador e uma resistência. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Identificar a constante de tempo de carga de um condensador e escrever a equação para o processo de carga de um condensador num circuito RC. ❖ Escrever a equação para o processo de descarga de um condensador num circuito RC. ❖ Comparar as duas equações e os respetivos gráficos. ○ Desenvolvimento/conclusão de atividades na plataforma <i>moodle</i>. <ul style="list-style-type: none"> ❖ Desenvolver e/ou concluir questionários de visitas de estudo e outras atividades presentes na plataforma <i>moodle</i>.
<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Quadro. ○ Computadores. ○ Videoprojector. ○ Livro.
<p>Avaliação:</p> <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).
<p>Observações:</p> <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e resolução de alguns exercícios do mesmo.</p>

O Professor

Anexo 2-K: Aula n.º 11

Planificação de Aula



Aula n.º 11
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 24/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 135 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Atividades Laboratoriais - Características de um Gerador e de um Recetor (A.L. 2.4) e Construção de um Relógio Logarítmico (A.L. 2.5).	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Consolidar as equações dos circuitos elétricos – realizar a atividade laboratorial 2.4 (Características de um Gerador e de um Recetor).
- Consolidar as equações de carga e descarga de condensadores em circuitos RC – realizar a atividade laboratorial 2.5 (Construção de um Relógio Logarítmico).

Competências Gerais:

- Desenvolver a capacidade de interpretar observações laboratoriais e de obter conclusões sobre as mesmas.
- Desenvolver a capacidade de cooperação com o professor e com os colegas.
- Desenvolver a capacidade de comunicação oral de ideias.

Estratégias/Atividades:

- Consolidação das equações dos circuitos elétricos – realização da atividade laboratorial 2.4 (Características de um Gerador e de um Recetor).
 - ❖ Rever as equações dos circuitos elétricos e a sua importância na compreensão dos fenómenos que ocorrem num circuito elétrico.
 - ❖ Realizar e interpretar as atividades incluídas na ficha de trabalho da atividade 2.4 (Características de um Gerador e um Recetor)
 - ❖ Interpretar os resultados do ponto de vista das equações dos circuitos elétricos.

Planificação de Aula

<ul style="list-style-type: none">○ Consolidação das equações de carga e descarga de condensadores em circuitos RC – realizar a atividade laboratorial 2.5 (Construção de um Relógio Logarítmico).<ul style="list-style-type: none">❖ Rever as equações de carga e descarga de condensadores em circuitos RC e da importância na compreensão dos fenómenos que ocorrem num circuito RC.❖ Realizar e interpretar as atividades incluídas na ficha de trabalho da atividade 2.5 (Construção de um Relógio Logarítmico)❖ Interpretar os resultados do ponto de vista das equações de carga e descarga de condensadores em circuitos RC.○
Recursos: <ul style="list-style-type: none">○ Quadro.○ Computador.○ Videoprojector.○ Livro.○ Ficha de Trabalho da Atividade Laboratorial 2.4○ Ficha de Trabalho da Atividade Laboratorial 2.5○ Kit de Material Elétrico PHYWE.○ Material de laboratório (lâmpadas, interruptores, fios, pilhas, multimetros).○ Simulações no computador (http://www.phet.colorado.edu/pt_25/).○ Programa 'Crocodile Physics'.
Avaliação: <p>A avaliação dos alunos em aula será feita em três vertentes, obedecendo aos critérios de avaliação cognitivo e de atitudes e valores:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Observação direta que constará nas grelhas de atitudes e valores e de domínio cognitivo (realizada pelo professor).○ Autoavaliação de atitudes e valores, no final da aula.
Observações: <p>No caso de falha técnica, seja do computador, videoprojector ou internet, a estratégia alternativa passa pela exploração do livro e de algumas simulações computacionais e pela resolução das fichas de trabalhos e de exercícios do livro.</p>

O Professor

Anexo 2-L: Aula n.º 12

Planificação de Aula



Aula nº 12
Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica



Professor: Paulo Nuno Lourenço de Abreu	
Data: 30/04/2012	Ano Lectivo: 2011/2012
Turmas: 12.ª A/B	Duração: 90 minutos
Conteúdos: Circuitos Elétricos – Corrente Elétrica	
Sumário: Teste de Avaliação Sumativa.	

Competências Específicas/Objetivos da Aula:

- Avaliar as competências/conhecimentos adquiridos pelos alunos sobre a matéria do Tema 2 – Circuitos Elétricos da Unidade II – Eletricidade e Magnetismo.

Estratégias/Atividades:

- Realização do teste de avaliação
 - ❖ Avaliação sumativa referente ao Tema 2 – Circuitos Elétricos da Unidade II – Eletricidade e Magnetismo.


Recursos:

- Quadro.
- Computador.
- Videoprojector.
- Teste.

O Professor

Anexo 3 – Testes de Avaliação

Deste anexo fazem parte os testes de avaliação realizados às turmas A e D do 9.º ano e à turma de Física do 12.º ano, englobados nas aulas que leccionei. Apresento igualmente a sua resolução.

	CORREÇÃO DO TESTE SUMATIVO – CFQ 9.º ANO		
	MAIO DE 2012		
NOME _____	-	N.º _____	TURMA _____
CLASSIFICAÇÃO _____	E. EDUCAÇÃO _____	PROF. _____	

Toda a matéria no Universo é constituída pelas mesmas partículas elementares. Todos os prótons, elétrons e neutrões de todos os átomos são exatamente iguais e apresentam as mesmas propriedades. Mas apresentarão todas as substâncias as mesmas propriedades? A resposta é simples: claro que não. Apesar das partículas que constituem os átomos serem todas iguais, o que faz a diferença é a quantidade de cada uma dessas partículas elementares em cada átomo de cada elemento. Assim temos diferentes elementos químicos e conseguimos explicar a diversidade de substâncias que conhecemos. Não há segredos escondidos, tudo depende das combinações entre as partículas elementares e da estrutura dos átomos.

1. A melhor informação que se pode ter a respeito de um átomo para se poder determinar as suas propriedades químicas é:
 - a) o número de nucleões.
 - b) o número de elétrons do último nível de energia.
 - c) o número de elétrons.
 - d) o número de níveis de energia.
 - e) o número de neutrões.

Opção correta: c) o número de elétrons

2. O modelo atómico tem evoluído consideravelmente desde a primeira ideia de átomo e vários são os cientistas que contribuíram para essa evolução. Relaciona corretamente os modelos atómicos na Coluna I com os seus autores na coluna II.

Coluna I
A – Modelo planetário do átomo
B – Os elétrons movem-se à volta do núcleo em órbitas circulares com um determinado valor de energia.
C – Átomo como esfera maciça e indivisível.
D – Átomo como esfera de carga positiva onde estão incrustados os elétrons.

Coluna II
1 – Modelo de Rutherford
2 – Modelo de Dalton
3 – Modelo de Thomson
4 – Modelo de Bohr

Correspondência Correta: A – 1 ; B – 4 ; C – 2 ; D – 3

3. A figura abaixo mostra uma parte da Tabela Periódica. As letras não correspondem a símbolos químicos.

A						
	B			C		D
E	F			G	H	
		...				I

- 3.1) Indica a que grupo e a que período pertence o elemento F.

Elemento F: Grupo 2 e Período 3

- 3.2) Escreve a distribuição eletrónica do elemento G.

Elemento G: distribuição eletrónica → 2 – 8 – 6

3.3) Indica dois elementos metálicos e dois elementos não metálicos.

Elementos metálicos: B, E ou F (qualquer combinação de dois destes elementos).

Elementos não metálicos: A, C, D, G, H, I (qualquer combinação de dois destes elementos).

3.4) Indica um elemento que não tenha tendência a estabelecer ligações químicas e fundamenta a tua resposta.

Quer o elemento D quer o elemento I não apresentam tendência para estabelecer ligações químicas. Pertencem ao Grupo 18 da Tabela Periódica e a sua distribuição eletrónica de valência mostra 8 eletrões de valência. São estáveis e por isso não têm tendência de estabelecer ligações com outros átomos.

3.5) Indica dois elementos que tenham tendência de formar iões positivos e dois que tenham tendência de formar iões negativos.

Elementos com tendência a formar iões positivos: A, B, E, F

Elementos com tendência a formar iões negativos: C, G, H

3.6) Identifica, fundamentando a tua resposta, a ligação química que se estabelece entre os átomos dos elementos:

1) C e C 2) G e F

1) Elemento C: distribuição eletrónica → 2 - 6 O elemento C precisa de dois eletrões para ficar estável. Forma-se uma ligação covalente dupla apolar entre dois átomos do elemento C.

2) Elemento G: distribuição eletrónica → 2 - 8 - 6 ; Elemento F: distribuição eletrónica → 2 - 8 - 2 O elemento G tem tendência de ganhar dois eletrões para ficar estável e o elemento F tem tendência de perder 2 eletrões para ficar estável. Forma-se assim uma ligação iónica (logo polar) entre os dois átomos.

4. As ligas metálicas são conhecidas desde a Antiguidade e as suas aplicações são variadas. O latão (mistura de cobre e zinco) é utilizado em objetos de uso doméstico e em instrumentos musicais. Já o bronze (mistura de cobre e estanho) foi amplamente utilizado em armas (fabrico de espadas e lanças e de peças de artilharia) e ainda hoje é um material de eleição na construção de estátuas. É também usado em medalhas desportivas, atribuídas ao 3º classificado em eventos desportivos.

4.1) Justifica a seguinte afirmação verdadeira: "O cobre e o zinco figuram na Tabela Periódica, mas o bronze não"

O cobre e o zinco figuram na Tabela Periódica porque são elementos químicos. Já o bronze é uma liga metálica, resultante da mistura dos dois elementos químicos. Não pode figurar na Tabela Periódica por essa razão.

4.2) Indica três propriedades dos metais.

Propriedades Químicas: são quase todos reativos e reagem facilmente com o oxigénio e com a água.

Propriedades físicas: são quase todos sólidos à temperatura ambiente, são bastante densos, são maleáveis e são bons condutores térmicos e elétricos.

4.3) O cobre e o zinco são elementos metálicos. Das afirmações seguintes indica as verdadeiras e as falsas.

A - A ligação que existe entre os vários átomos de cobre é iónica.

B - O zinco é sólido à temperatura ambiente e muito denso.

C - O zinco é bom condutor térmico, mas o cobre não.

D - O cobre e o zinco são maleáveis.

E - O cobre é constituído por corpúsculos negativos e eletrões livres.

A - Falsa. A ligação entre os átomos de cobre é metálica; B - Verdadeira; C - Falsa. São ambos bons condutores térmicos; D - Verdadeira; E - Falsa. O cobre é constituído por corpúsculos positivos e eletrões livres, característica das ligações entre os átomos dos metais (ligação metálica).

5. O elemento enxofre (S) tem número atómico 16.

5.1) O que significa esta afirmação?

A afirmação significa que o elemento enxofre tem 16 prótons no núcleo.

5.2) Quantos eletrões tem um átomo de enxofre?

O átomo de enxofre tem 16 eletrões.

5.3) Todos os átomos de enxofre têm o mesmo número de partículas no núcleo? Fundamenta a tua resposta.

Não. Existem átomos de enxofre com diferente número de partículas no núcleo que se chamam isótopos. A diferença está no número de neutrões no núcleo, que pode variar, enquanto o número de prótons permanece inalterado em cada elemento químico. Desse modo os isótopos apresentam igual número atómico mas diferente número de massa.

5.4) Que tipo de iões tende a formar o elemento enxofre? Escreve a representação simbólica e a distribuição eletrónica do ião que se forma.

Elemento enxofre: $_{16}\text{S}$ distribuição eletrónica $\rightarrow 2 - 8 - 6$ O enxofre precisa de 2 eletrões para ficar estável. Tende assim a ganhar dois eletrões. A sua distribuição eletrónica fica $2 - 8 - 8$ e o ião representa-se por $_{16}\text{S}^{2-}$.

6. Os metais alcalinos estão no Grupo 1 da Tabela Periódica e apresentam grande tendência para se transformarem em iões positivos, sendo muito reativos. Já os halogéneos, do Grupo 17 da Tabela Periódica, tendem a formar iões negativos

6.1) Acerta a reação do sódio com a água: $\text{Na(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
 $2 \text{Na(s)} + 2 \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2 \text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$

6.2) Na reação do lítio com a água a solução final apresentava cor carmim quando se adicionava fenolftaleína. Explica a razão dessa mudança de cor e qual é o composto na solução responsável por essa mudança de cor da fenolftaleína.

Quando o lítio reage com a água forma-se uma substância básica, o hidróxido de lítio (LiOH), à semelhança do que acontece na reação do sódio com a água. A adição de fenolftaleína faz a solução final mudar para cor carmim devido à presença desse composto, já que a fenolftaleína é um indicador corado para substâncias básicas.

6.3) No caso da reação dos halogéneos com o oxigénio e depois com a água, se adicionarmos fenolftaleína à solução final há mudança de cor? E se for tornesol há mudança de cor? Justifica a tua resposta.

Na reação dos halogéneos com o oxigénio e depois com a água formam-se compostos de natureza ácida. A adição da fenolftaleína não provoca a alteração da cor (indicador básico), mas a adição do tornesol provoca uma mudança de cor para vermelho (indicador ácido).

7. O metano (CH_4) e o propano (C_3H_8) são compostos orgânicos que usamos no nosso dia-a-dia. Na sua constituição estão o carbono ($Z=6$) e o hidrogénio ($Z=1$).

7.1) Escreve a estrutura de Lewis do metano e indica que tipo de ligação existe entre os átomos

$_{6}\text{C}$: distribuição eletrónica $\rightarrow 2 - 4$ $_{1}\text{H}$: distribuição eletrónica $\rightarrow 1$

As ligações que se formam são ligações covalentes polares simples. Na molécula existem 4 ligações deste tipo.

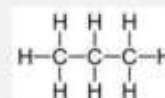


7.2) Escreve a estrutura do propano e indica que tipo de ligação se estabelece entre os átomos de carbono.

Com base nas distribuições eletrónicas escritas na alínea anterior podemos escrever logo a estrutura do propano.

O propano é um alcano e apresenta apenas ligações simples na sua estrutura

As ligações entre os átomos de carbono no propano são ligações covalentes simples e apolares. Unem átomos iguais e há efetiva partilha dos eletrões na ligação. Cada carbono faz 4 ligações covalentes.




7.3) São estes compostos exemplos de hidrocarbonetos? Justifica a tua resposta.

Os dois compostos referidos (metano e propano) são exemplos de hidrocarbonetos. Na sua constituição existe apenas carbono e hidrogénio.

FIM

Questão	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6.1	3.6.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	Total
Cotação	4	4	2	3	4	4	4	5	3	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	5	3	3	100

	CORREÇÃO DO TESTE SUMATIVO – CFQ 9.º ANO		
	MAIO DE 2012		
	NOME _____	N.º _____	TURMA _____
CLASSIFICAÇÃO _____		E. EDUCAÇÃO _____	
		PROF. _____	

Toda a matéria no Universo é constituída pelas mesmas partículas elementares. Todos os prótons, elétrons e neutrões de todos os átomos são exatamente iguais e apresentam as mesmas propriedades. Mas apresentarão todas as substâncias as mesmas propriedades? A resposta é simples: claro que não. Apesar das partículas que constituem os átomos serem todas iguais, o que faz a diferença é a quantidade de cada uma dessas partículas elementares em cada átomo de cada elemento. Assim temos diferentes elementos químicos e conseguimos explicar a diversidade de substâncias que conhecemos. Não há segredos escondidos, tudo depende das combinações entre as partículas elementares e da estrutura dos átomos.

1. A melhor informação que se pode ter a respeito de um átomo para se poder determinar as suas propriedades químicas é:
- o número de nucleões.
 - o número de elétrons do último nível de energia.
 - o número de níveis de energia.
 - o número de elétrons.
 - o número de neutrões.

Opção correta: d) o número de elétrons

2. O modelo atómico tem evoluído consideravelmente desde a primeira ideia de átomo e vários são os cientistas que contribuíram para essa evolução. Relaciona corretamente os modelos atómicos na Coluna I com os seus autores na coluna II.

Coluna I
A – Modelo planetário do átomo
B – Os elétrons movem-se à volta do núcleo em órbitas circulares com um determinado valor de energia
C – Átomo como esfera maciça e indivisível
D – Átomo como esfera de carga positiva onde estão incrustados os elétrons

Coluna II
1 – Modelo de Rutherford
2 – Modelo de Bohr
3 – Modelo de Thomson
4 – Modelo de Dalton

Correspondência Correta: A – 1 ; B – 2 ; C – 4 ; D – 3

3. A figura abaixo mostra uma parte da Tabela Periódica. As letras não correspondem a símbolos químicos.

A									
	B				C				D
E	F				G	H			
									I

- 3.1) Indica a que grupo e a que período pertence o elemento F.

Elemento F: Grupo 2 e Período 3

- 3.2) Escreve a distribuição eletrónica do elemento G.

Elemento G: distribuição eletrónica → 2 – 8 – 6

3.3) Indica dois elementos metálicos e dois elementos não metálicos.

Elementos metálicos: B, E ou F (qualquer combinação de dois destes elementos).

Elementos não metálicos: A, C, D, G, H, I (qualquer combinação de dois destes elementos).

3.4) Indica um elemento que não tenha tendência a estabelecer ligações químicas e fundamenta a tua resposta.

Quer o elemento D quer o elemento I não apresentam tendência para estabelecer ligações químicas. Pertencem ao Grupo 18 da Tabela Periódica e a sua distribuição eletrónica de valência mostra 8 eletrões de valência. São estáveis e por isso não têm tendência de estabelecer ligações com outros átomos.

3.5) Indica dois elementos que tenham tendência de formar iões positivos e dois que tenham tendência de formar iões negativos.

Elementos com tendência a formar iões positivos: A, B, E, F

Elementos com tendência a formar iões negativos: C, G, H.

3.6) Identifica, fundamentando a tua resposta, a ligação química que se estabelece entre os átomos dos elementos:

1) A e A 2) C e F

1) Elemento A: distribuição eletrónica → 1. O elemento A precisa de um eletrão para ficar estável. Forma-se uma ligação covalente simples apolar entre dois átomos do elemento A.

2) Elemento C: distribuição eletrónica → 2 - 6; Elemento F: distribuição eletrónica → 2 - 8 - 2. O elemento C tem tendência de ganhar dois eletrões para ficar estável e o elemento F tem tendência de perder 2 eletrões para ficar estável. Forma-se assim uma ligação iónica (ligo polar) entre os dois átomos.

4. As joias são geralmente feitas a partir de metais de elevado valor, como o ouro ou a prata. Esses metais são também usados no fabrico de medalhas desportivas, atribuídas aos primeiros classificados de qualquer evento desportivo internacional. Entregam-se medalhas de ouro ao 1º classificado, medalhas de prata ao 2º classificado e de bronze (liga metálica de cobre e estanho) ao 3º classificado.

4.1) Justifica a seguinte afirmação verdadeira: "O ouro e a platina figuram na Tabela Periódica, mas o bronze não"

O ouro e a prata figuram na Tabela Periódica porque são elementos químicos, já o bronze é uma liga metálica, resultante da mistura de dois elementos químicos. Não pode figurar na Tabela Periódica por essa razão.

4.2) Indica três propriedades dos metais.

Propriedades Químicas: são quase todos reativos e reagem facilmente com o oxigénio e com a água.

Propriedades Físicas: são quase todos sólidos à temperatura ambiente, são bastante densos, são maleáveis e são bons condutores térmicos e elétricos.

4.3) O ouro e a prata são elementos metálicos. Das afirmações seguintes indica as verdadeiras e as falsas.

A - A ligação que existe entre os vários átomos de ouro é iónica.

B - A prata é sólida à temperatura ambiente e muito densa.

C - A prata é boa condutora térmica, mas o ouro não.

D - O ouro e a prata são maleáveis.

E - O ouro é constituído por corpúsculos negativos e eletrões livres.

A - Falsa. A ligação entre os átomos de ouro é metálica; B - Verdadeira; C - Falsa. São ambos bons condutores térmicos; D - Verdadeira; E - Falsa. O ouro é constituído por corpúsculos positivos e eletrões livres, característica das ligações entre os átomos dos metais (ligação metálica).

5. O elemento cloro tem número atómico 17.

5.1) O que significa esta afirmação?

A afirmação significa que o elemento cloro tem 17 prótons no núcleo.

5.2) Quantos eletrões tem um átomo de cloro?

O átomo de cloro tem 17 eletrões.

5.3) Todos os átomos de cloro têm o mesmo número de partículas no núcleo? Fundamenta a tua resposta.

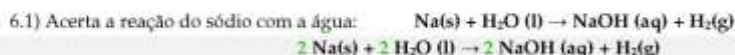
Não. Existem átomos de cloro com diferente número de partículas no núcleo que se chamam isótopos. A diferença está no número de neutrões no núcleo, que pode variar, enquanto o número de prótons permanece inalterado em

cada elemento químico. Desse modo os isótopos apresentam igual número atômico mas diferente número de massa.

5.4) Que tipo de iões tende a formar o elemento cloro? Escreve a representação simbólica e a distribuição eletrónica do ião que se forma.

Elemento cloro: ${}_{17}\text{Cl}$ distribuição eletrónica $\rightarrow 2 - 8 - 7$ O cloro precisa de 1 eletrão para ficar estável. Tende assim a ganhar um eletrão A sua distribuição eletrónica fica $2 - 8 - 8$ e o ião representa-se por ${}_{17}\text{Cl}^-$

6. Os metais alcalinos estão no Grupo 1 da Tabela Periódica e apresentam grande tendência para se transformarem em iões positivos, sendo muito reativos. Já os halogéneos, do Grupo 17 da Tabela Periódica, tendem a formar iões negativos.



6.2) Na reação do lítio com a água a solução final apresentava cor carmim quando se adicionava fenolftaleína. Explica a razão dessa mudança de cor e qual é o composto na solução responsável por essa mudança de cor da fenolftaleína.

Quando o lítio reage com a água forma-se uma substância básica, o hidróxido de lítio (LiOH), à semelhança do que acontece na reação do sódio com a água. A adição de fenolftaleína faz a solução final mudar para cor carmim devido à presença desse composto, já que a fenolftaleína é um indicador corado para substâncias básicas.

6.3) No caso da reação dos não metais com o oxigénio e depois com a água, se adicionarmos fenolftaleína à solução final há mudança de cor? E se for tornesol há mudança de cor? Justifica a tua resposta.

Na reação dos não metais com o oxigénio e depois com a água formam-se compostos de natureza ácida. A adição da fenolftaleína não provoca a alteração da cor (indicador básico), mas a adição do tornesol provoca uma mudança de cor para vermelho (indicador ácido).

7. O metano (CH_4) e o propano (C_3H_8) são compostos orgânicos que usamos no nosso dia-a-dia. Na sua constituição estão o carbono ($Z=6$) e o hidrogénio ($Z=1$).

7.1) Escreve a estrutura de Lewis do metano e indica que tipo de ligação existe entre os átomos.

${}_{6}\text{C}$: distribuição eletrónica $\rightarrow 2 - 4$ ${}_{1}\text{H}$: distribuição eletrónica $\rightarrow 1$

As ligações que se formam são ligações covalentes polares simples. Na molécula existem 4 ligações deste tipo.

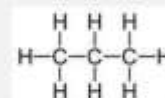


7.2) Escreve a estrutura do propano e indica que tipo de ligação se estabelece entre os átomos de carbono.

Com base nas distribuições eletrónicas escritas na alínea anterior podemos escrever logo a estrutura do propano.

O propano é um alcano e apresenta apenas ligações simples na sua estrutura

As ligações entre os átomos de carbono no propano são ligações covalentes simples e apolares. Unem átomos iguais e há efetiva partilha dos eletrões na ligação. Cada carbono faz 4 ligações covalentes.



7.3) São estes compostos hidrocarbonetos? Justifica a tua resposta.

Os dois compostos referidos (metano e propano) são exemplos de hidrocarbonetos. Na sua constituição existe apenas carbono e hidrogénio.

FIM

Questão	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6.1	3.6.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	Total
Cotação	4	4	2	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	6	6	5	5	5	100

	CORREÇÃO DO TESTE SUMATIVO - 12º ANO		
	30 DE ABRIL DE 2012		
NOME _____	-	Nº _____	TURMA _____
CLASSIFICAÇÃO _____	E. EDUCAÇÃO _____	PROF. _____	

A utilização de condensadores tornou-se normal nos nossos dias. Aparelhos como os pacemakers e as lâmpadas fluorescentes utilizam condensadores no seu funcionamento. O antepassado dos condensadores modernos foi a garrafa de Leiden (ou de Leyden). Este dispositivo primitivo, inventado acidentalmente em 1746 por Pieter van Musschenbroek (professor da Universidade de Leiden, nos Países Baixos), tornou-se popular por permitir acumular grandes quantidades de cargas elétricas em pequenos espaços e levou a grandes avanços na compreensão dos fenómenos elétricos. Ewald Georg von Kleist havia descrito um dispositivo similar em 1745, na atual Alemanha. As demonstrações públicas de descargas elétricas, por vezes envolvendo centenas de voluntários (?) de mãos dadas, demonstraram a capacidade de provocar descargas elétricas em cadeia e igualmente a capacidade da garrafa de Leiden como um acumulador de carga. Ainda hoje o desenho básico deste dispositivo (com o terminal de alta tensão bem isolado do exterior) se mostra particularmente adequado na construção de condensadores de alta tensão. É desta forma que os ensinamentos obtidos com a garrafa de Leiden perduram nos nossos dias.

1. Um ataque cardíaco origina a fibrilação do músculo e provoca uma perda de ritmo cardíaco, que se traduz na incapacidade de bombear sangue. Esta situação pode ser corrigida se atempadamente o coração receber um choque eléctrico, de duração muito curta. O choque apropriado é conseguido através da descarga de um condensador de 10pF, inicialmente carregado com uma tensão de 6000V.

1.1. Qual a energia cedida pelo condensador quando é descarregado no doente.

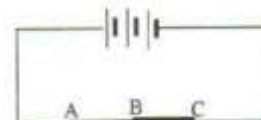
O condensador armazena energia elétrica e o valor da energia acumulada é dada pela expressão $E = \frac{1}{2} C \times U^2$. Uma vez que $C = 10\text{pF} = 10 \times 10^{-12}\text{F}$ e $U = 6000\text{V}$, temos então que $E = \frac{1}{2} (10 \times 10^{-12}) \times (6000)^2 \Leftrightarrow E = 1,8 \times 10^{-4}\text{J}$

1.2. Qual a quantidade de carga eléctrica que passa durante o choque.

A quantidade de carga elétrica (Q) que sai do condensador durante o choque depende da relação $U = \frac{Q}{C}$. Uma vez que $C = 10\text{pF} = 10 \times 10^{-12}\text{F}$ e $U = 6000\text{V}$, temos então que $Q = (10 \times 10^{-12}) \times (6000) \Leftrightarrow Q = 6 \times 10^{-8}\text{C}$

2. Os condutores AB e BC são feitos do mesmo material e têm o mesmo comprimento. Nestas condições assinala, entre as frases seguintes, aquela que está correcta.

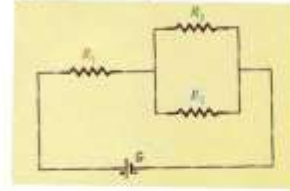
- A - A resistência de AB é maior do que a de BC;
- B - A resistência elétrica de AB é igual à de BC.
- C - A corrente elétrica que passa em AB é menor do que a que passa em BC.
- D - A diferença de potencial entre AB é igual à de BC.
- E - Nenhuma das frases anteriores é correcta.



Opção correta - A

3. Três resistências iguais, R_1 , R_2 e R_3 , estão ligadas como mostra a figura ao lado. A potência dissipada:

- A - É menor em R_1 .
- B - É maior em R_1 .
- C - É igual em R_1 à que acontece na associação de R_2 com R_3 .
- D - É igual em R_1 à que acontece em R_2 e R_3 .
- E - É menor em R_1 ao que acontece na associação de R_2 com R_3 .



Opção correta - B

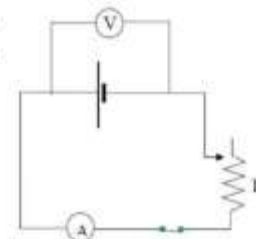
4. Dois fios cilíndricos de cobre, A e B, têm a mesma massa e estão à mesma temperatura. Sabendo que $I_A = 2 I_B$, a razão entre as resistências dos dois fios será:

- A - 4
- B - 2
- C - 1
- D - $\frac{1}{2}$
- E - $\frac{1}{4}$

Opção correta - A

5. Para estudar as características de um gerador, um grupo de alunos utilizou uma pilha de 4,5V, um amperímetro, um voltímetro e um reóstato. Com este material montaram um circuito de acordo com o esquema apresentado. Os valores obtidos para a intensidade da corrente elétrica e para a diferença de potencial encontram-se na tabela.

I/ mA	0	85	160	290	340
U / V	4,6	4,5	4,3	4,1	4,0



- 5.1. Qual o valor da diferença de potencial medido em circuito aberto? Qual o significado deste valor?

O valor do potencial medido em circuito aberto é $U = 4,6V$. Este valor é o da força eletromotriz do gerador, é a energia que o gerador consegue transformar em energia elétrica por cada unidade de carga.

- 5.2. Com os dados da tabela, construa o gráfico $U = f(I)$ e determine a resistência interna do gerador.

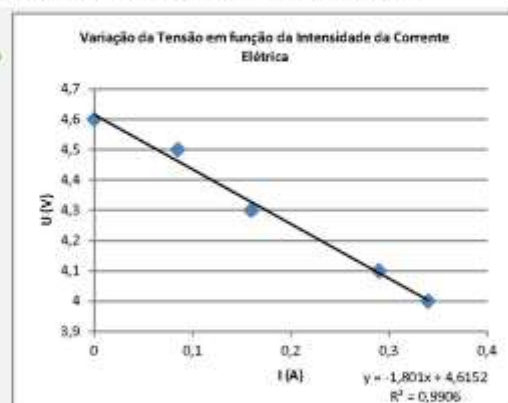
Traçado do gráfico, tendo em conta as unidades de cada uma das grandezas; converter mA em A. O gráfico deve apresentar os eixos bem definidos e os valores de cada medição de forma clara.

Obter a regressão linear (ou reta de melhor ajuste)

$$y = -1,8x + 4,6 \text{ (valores aproximados às décimas)}$$

Para o gerador temos que $U = \mathcal{E} - r \cdot I$ e logo

$$U = 4,6 - 1,8 \cdot I \Rightarrow r = 1,8 \Omega$$



6. O motor de uma ventoinha no seu funcionamento normal, é percorrido por uma corrente elétrica com uma intensidade $I = 0,50\text{A}$ e a tensão nos seus terminais é de $U = 24,0\text{V}$. Quando se prende o veio do motor, efetivamente impedindo-o de rodar, a intensidade da corrente passa a valer $2,0\text{A}$. Determina:

6.1. A resistência interna do motor.

Com o veio do motor preso estamos numa situação em que toda a energia dissipada pelo motor é devida ao efeito de Joule (dissipação de calor). Nessas condições $\mathcal{E}' = 0$ e $U = r' \cdot I$ e $I = 2\text{A}$

$$r' = \frac{U}{I} \Leftrightarrow r' = \frac{24,0}{2,0} \Leftrightarrow r' = 12\Omega$$

6.2. A força contraelectromotriz do motor.

Para determinar a força contraelectromotriz do motor temos de considerar a situação em que o motor roda livremente. Nessa situação $I = 0,5\text{A}$, $r' = 12\Omega$ e $U = 16\text{V}$.

$$U = \mathcal{E}' + r' \cdot I \Leftrightarrow \mathcal{E}' = U - r' \cdot I \Rightarrow \mathcal{E}' = 24 - 12 \times 0,5 \Leftrightarrow \mathcal{E}' = 18\text{V}$$

A força electromotriz \mathcal{E}' do motor é de 18V

6.3. A energia utilizada na movimentação do ar durante 1,0 minuto se a ventoinha funcionar normalmente.

A energia utilizada pelo motor na movimentação do ar está diretamente relacionada com a força contraelectromotriz, ou seja, com a energia que o motor retira do circuito elétrico por cada unidade de carga que nele circula:

$$P_u = \mathcal{E}' \cdot I \text{ e } P_u = \frac{E_u}{\Delta t} \Rightarrow E_u = \mathcal{E}' \cdot I \cdot \Delta t \text{ Sendo que } I = 0,5\text{A}, \mathcal{E}' = 18\text{V} \text{ e } U = 16\text{V}.$$

$$E_u = 18 \times 0,50 \times 60 \Leftrightarrow E_u = 540\text{J}$$

A energia utilizada na movimentação do ar é de 540J

7. Um condensador de $1,80\mu\text{F}$ foi carregado, apresentando uma tensão nos seus terminais de $16,0\text{V}$. Posteriormente foi descarregado com a ajuda de uma resistência de $1,40\text{M}\Omega$. Determine:

7.1. A sua constante de tempo.

A constante de tempo de um condensador é $\tau = R \times C$. Uma vez que $R = 1,4\text{M}\Omega = 1,4 \times 10^6\Omega$ e

$$C = 1,8\mu\text{F} = 1,8 \times 10^{-6}\text{F} \text{ então } \tau = R \times C = (1,4 \times 10^6) \times (1,8 \times 10^{-6}) = 2,52\text{s}$$

7.2. O intervalo de tempo em que o condensador transfere para o circuito a carga de $20,0\mu\text{C}$.

Se o condensador transfere uma carga de $20,0\mu\text{C}$ para o circuito, torna-se necessário primeiro saber a totalidade da carga armazenada no condensador no início. Com o condensador totalmente carregado temos que:

$$U = \frac{Q_0}{C} \Leftrightarrow Q_0 = U \times C \Leftrightarrow Q_0 = 16,0 \times 1,80 \times 10^{-6} \Leftrightarrow Q_0 = 2,88 \times 10^{-5}\text{C}$$

Mas se o condensador transferiu $Q_{\text{transferida}} = 20 \times 10^{-6}\text{C}$ então é necessário calcular a carga restante no condensador

$$Q_{\text{transferida}} = 2,0 \times 10^{-5}\text{C} \quad Q_{\text{restante}} = Q_0 - Q_{\text{transferida}} = 2,88 \times 10^{-5} - 2,0 \times 10^{-5} \Leftrightarrow Q_{\text{restante}} = 8 \times 10^{-6}\text{C}$$

Logo se a carga restante é $Q_{\text{restante}} = 8 \times 10^{-6}\text{C}$ podemos calcular quanto tempo o condensador leva para atingir essa carga quando associado num circuito com uma resistência de $R = 1,4 \times 10^6\Omega$

$$Q = Q_0 \times e^{-\frac{t}{RC}} \Leftrightarrow \frac{Q}{Q_0} = e^{-\frac{t}{RC}} \Leftrightarrow \ln \frac{Q}{Q_0} = -\frac{t}{RC} \Leftrightarrow t = -RC \times \ln \frac{Q}{Q_0} \Leftrightarrow t = -2,52 \times \ln \frac{8,8 \times 10^{-6}}{2,88 \times 10^{-5}} \Leftrightarrow t = 2,99\text{s}$$

7.3. Esboce os gráficos da descarga do condensador para os primeiros 10 segundos ($U=f(t)$) e $\ln U=f(t)$).

Para esboçar os gráficos da descarga do condensador nas condições referidas é necessário identificar as equações adequadas e escrever as suas expressões em função das condições.

Sabemos que

$$\tau = 2,52s$$

$$Q_0 = 2,88 \times 10^{-5} C \cdot V$$

$$U_0 = 16,0 V$$

Para traçar o gráfico $U=f(t)$ precisamos da equação

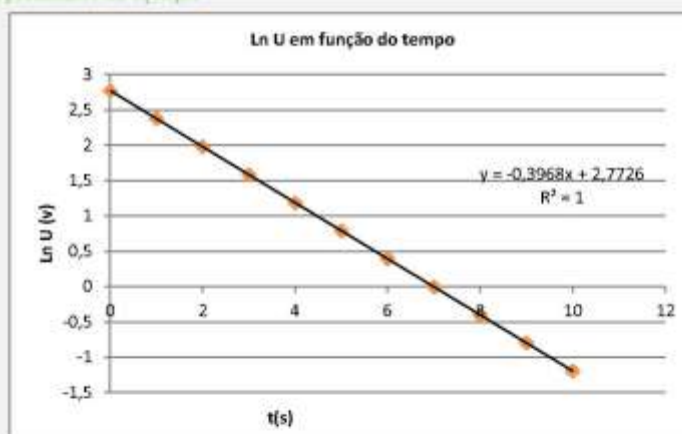
$$U = U_0 \times e^{-\frac{t}{RC}} \Leftrightarrow U = 16 \times e^{-\frac{t}{2,52}}$$



De salientar que os valores para $t=0s$ ($U=16V$) e $t=10s$ ($U=0,3V$) deveriam vir apresentados no gráfico.

Para traçar o gráfico de $\ln U = f(t)$ precisamos da equação

$$\ln U = \ln 16 - \frac{t}{2,52}$$



De salientar que os valores para $t=0s$ ($\ln U=2,773V$) e $t=10s$ ($\ln U=-1,196V$) deveriam vir apresentados no gráfico.

FIM

Questão	1.1	1.2	2	3	4	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	Total
Cotação	15	15	10	10	10	20	20	15	15	20	10	20	20	200

Anexo 4 – Fichas de Trabalho

Anexo 4-A: Tabela Periódica (9.º ano CFQ)



FICHA DE TRABALHO – TABELA PERIÓDICA

9.º Ano - CFQ

Nome _____ n.º _____ turma _____

Na Tabela Periódica (T.P.) encontram-se ordenados todos os elementos, naturais e sintéticos, conhecidos e estudados até hoje. A ordenação dos elementos faz-se pelo número atómico. Existem assim grupos e períodos onde se encontram os elementos, de acordo com determinadas características.

Tabela Periódica dos Elementos

- 1 – Escreve a configuração electrónica do elemento $_{17}\text{Cl}$. Quantos níveis de energia tem ocupados? E quantos electrões de valência?
- 2 – A que grupo pertence o elemento $_{17}\text{Cl}$? E a que período?
- 3 – Quantos grupos existem na T.P.? E quantos períodos?
- 4 – Os elementos na T.P. distribuem-se de acordo com o seu número atómico. Qual é a definição de número atómico e de número de massa?
- 5 – Os átomos de dois elementos possuem a seguinte distribuição electrónica:

Átomo X	Átomo Y
Nível 1 – 2 electrões	Nível 1 – 2 electrões
Nível 2 – 8 electrões	Nível 2 – 8 electrões
Nível 3 – 18 electrões	Nível 3 – 7 electrões
Nível 4 – 7 electrões	

- a) Qual é número atómico de cada um dos elementos?
- b) Quantos electrões de valência tem o elemento X? E o elemento Y?
- c) Os dois elementos pertencem ao mesmo período na Tabela Periódica? Fundamenta a tua resposta.

Anexo 4-B: Metais Alcalinos e Alcalino-Terrosos (9.º ano CFQ)



FICHA DE TRABALHO – METAIS ALCALINOS E ALCALINO-TERROSOS

9.º Ano – CFQ

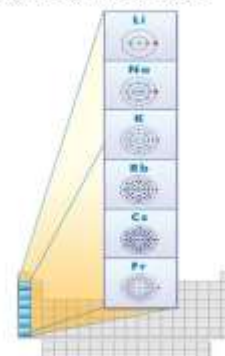
Propriedades Físicas e Químicas dos Metais Alcalinos e Alcalino-Terrosos

Os elementos do mesmo grupo têm propriedades químicas e físicas semelhantes porque possuem o mesmo número de eletrões de valência e estão desse modo relacionados nas propriedades que evidenciam. Pretendemos com este trabalho estudar algumas dessas propriedades.

Parte 1: Estudo das propriedades físicas dos metais alcalinos (observação)

1 – Utilizando a tabela periódica do livro de texto (ou outra) escreve o nome e o símbolo químico dos elementos do Grupo 1 da Tabela Periódica (não te esqueças do número atómico).

2 – Observa os metais alcalinos quando são retirados dos respetivos frascos e cortados. Quais são eles? Que aspeto físico têm?



3 – Quando reagem com a água o que observas?

4 – E quando se adiciona fenolftaleína o que observas?

5 – Como explicas o que aconteceu? Tenta escrever um pequeno texto que explique o que viste. Não te esqueças da importância da configuração eletrónica nas propriedades químicas.



Parte 2: Estudo das propriedades físicas dos metais alcalino-terrosos (aula laboratorial)

Material Necessário:

- Dois copos de vidro ou dois tubos de ensaio
- X-ato
- Estilete
- Retângulo de vidro

Reagentes Necessários:

- Magnésio metálico (fita de magnésio)
- Água destilada
- Cálcio metálico
- Fenolftaleína

1 – Utilizando a tabela periódica do livro de texto (ou outra) escreve o nome e o símbolo químico dos elementos do Grupo 2 da Tabela Periódica (não te esqueças do número atómico).

2 – Colocar água destilada em cada um dos copos de vidro/tubo de ensaio. Adicionar a um deles um pequeno pedaço de magnésio metálico e ao outro um pequeno pedaço de cálcio metálico. Que observas?

3 – Adiciona fenolftaleína à solução de água destilada com cada um dos metais. Que observas?

4 Be Beryllium 9 0122
12 Mg Magnesium 24 312
20 Ca Calcium 40 08
38 Sr Strontium 87 62
56 Ba Barium 137 34
88 Ra Radium (226)

4 – Como explicas o que aconteceu? Tenta escrever um pequeno texto que explique o que viste. Não te esqueças da importância da configuração eletrónica nas propriedades químicas.



Anexo 4-C: Ficha Revisão - Química (9.º ano CFQ)



FICHA DE REVISÃO - QUÍMICA

9.º Ano - CFQ

Todos os objetos à nossa volta são feitos de átomos. Sejam grandes ou pequenos, simples ou complexos, na sua constituição têm átomos. Uma vez iguais e outras vezes diferentes, é da sua combinação que resultam as substâncias simples e compostas, com as mais variadas propriedades e utilizações.

Mas os átomos são por sua vez constituídos por outras partículas. Durante muito tempo pensou-se que os átomos eram as mais pequenas partículas que existiam no Universo, mas a descoberta das partículas que constituem os átomos alterou essa visão. Hoje sabemos que os átomos são constituídos por neutrões, prótons e eletrões, em maior ou menor número, e que o número dessas partículas (ditas subatómicas) dita as propriedades dos diferentes elementos. Sabemos também que elas não se distribuem ao acaso nos átomos e que ocupam locais bem definidos. Falamos de núcleo e de nuvem eletrónica e identificamos elemento químico em função do número de prótons que existe no núcleo de um dado átomo. Utilizamos notações para designar o número de prótons no núcleo e os eletrões na nuvem.

É a partir do conhecimento da estrutura interna dos átomos que compreendemos de que forma se estabelecem ligações entre eles e o que são as moléculas e a suas propriedades.

1. Os modelos atómicos evoluíram ao longo do tempo. Associa os modelos atómicos na Coluna I com as características indicadas na Coluna II:

Coluna I
1 – Modelo de Dalton
2 – Modelo de Thomson
3 – Modelo de Rutherford
4 – Modelo de Bohr
5 – Modelo da Nuvem Eletrónica

Coluna II
A – O eletrão ocupa uma zona de espaço designada orbital
B – O átomo é uma esfera maciça de carga positiva na qual estão incrustados eletrões
C – Os eletrões giram em torno do núcleo como planetas à volta do Sol
D – O átomo é uma esfera maciça e indivisível
E – Os eletrões, nos átomos, distribuem-se por níveis de energia

2. Completa o seguinte quadro:

Elemento	Representação Simbólica	Número Atómico	Número de Massa	Número de Prótons	Número de Neutrões	Número de Eletrões	Distribuição Eletrónica
Lítio	${}^6_3\text{Li}$						
Sódio	Na				12	11	
Cloro	Cl				18		2-8-7
Oxigénio	${}^{16}_8\text{O}$						
Argón	Ar		40	18			

3. Dos elementos referidos na questão anterior diz quais formam:

- a. Iões Positivos _____
 b. Iões Negativos _____

4. A figura abaixo mostra uma parte da Tabela Periódica. As letras não correspondem a símbolos químicos.

- a. Indica o período da Tabela Periódica onde há mais elementos referenciados.
 - b. Indica o grupo da Tabela Periódica do elemento com o menor número atômico.
 - c. Indica o elemento que tem o maior raio atômico.
 - d. Indica um metal alcalino e escreve a sua distribuição eletrônica.
 - e. Indica um halogênio e escreve a sua distribuição eletrônica.
 - f. Indica um gás nobre e escreve a sua distribuição eletrônica.
 - g. Escreve a distribuição eletrônica do elemento I.
 - h. Indica que tipo de ligação se forma quando se combinam os seguintes átomos:
a) B e B b) H e B
5. Usando a notação de Lewis representa cada um das seguintes espécies químicas:
- a. $_6\text{C}$
 - b. $_7\text{N}$
 - c. $_{16}\text{S}$
6. Usando a notação de Lewis representa cada um das seguintes moléculas e indica se as ligações covalentes são polares ou apolares, fundamentando a resposta:
- a. N_2
 - b. CO_2
 - c. CCl_4
7. A Tabela Periódica divide-se em metais e não-metais. Indica duas propriedades químicas e duas propriedades físicas dos:
- a. Metais
 - b. Não-Metais
8. Alguns metais alcalinos têm de ser guardados em parafina. Qual a razão? Seria possível guardar esses metais alcalinos em água? Fundamenta as tuas respostas.
9. Do seguinte conjunto de substâncias identifica os que são hidrocarbonetos:
 CH_4 , NH_3 , H_2CO_3 , C_8H_{18} , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CO_2
10. Os nutrientes que ingerimos nos alimentos são moléculas cuja base assenta em cadeias de átomos de carbonos, sejam essas cadeias grandes ou pequenas.
- a. Qual a importância do carbono na Química Orgânica?
 - b. As proteínas são muito importantes para uma boa saúde. Porquê?

Anexo 4-D: Lei de Ohm. Resistência e Resistividade (Física 12.º ano)



A passagem de corrente elétrica por um circuito elétrico ou por um componente de um circuito elétrico não se faz sem oposição. Existe uma dificuldade natural à passagem da corrente. Referimo-nos a essa dificuldade natural como sendo a **resistência**. Ela depende de vários fatores como sejam a natureza do material, o seu grau de pureza, a mobilidade iónica no caso de soluções eletrolíticas, etc.

São assim três as grandezas que caracterizam uma corrente elétrica que viaja num circuito ou componente elétrico:

- Intensidade da corrente (quantidade de carga que passa num dado intervalo de tempo numa zona ou secção do condutor elétrico). Unidade SI: ampere (A).
- Potencial elétrico (capacidade que um corpo eletrizado tem de realizar trabalho). Unidade SI: volt (V)
- Resistência (medida da oposição à passagem da corrente elétrica num condutor). Unidade SI: ohm (Ω)

A relação entre estas três grandezas permite-nos determinar as características de uma corrente elétrica num circuito e em qualquer ponto desse circuito e é conhecida pelo nome de **Lei de Ohm**.

Vamos investigar essa relação recorrendo a algumas simulações computacionais. Para tal basta aceder a um dos seguintes endereços:

- [Phet - University of Colorado](#)
- [Walter Fendt Java Simulations](#)

1 – Com a ajuda destes simuladores Java estabelece a relação entre a resistência (R), a intensidade da corrente (I) e a diferença de potencial (U)

2 – Traça os gráficos da relação da intensidade da corrente em função da diferença de potencial, da intensidade da corrente em função da resistência e a diferença de potencial em função da resistência. Que observas?

3 – Com base na informação obtida anteriormente, qual será a resistência associada a uma bateria de uma escavadora industrial? Usa os gráficos obtidos para determinar esse valor. (As escavadoras usam baterias de 12V e de 720A a 800A).

A resistência total de um condutor elétrico está relacionada com a sua forma e com o material constituinte desse condutor elétrico. A **resistividade** (ou resistência específica) é característica do material constituinte do condutor elétrico e como tal depende da sua composição.

Em condutores cilíndricos (em forma de fio) ou com a forma de barra a relação entre a resistência e a resistividade depende da área da secção reta do condutor e do seu comprimento.

Usando novamente uma simulação Java vamos investigar essa relação. Basta aceder ao seguinte endereço:

➤ [Phet - University of Colorado](#)

1 – Com a ajuda deste simulador Java estabelece a relação entre a resistência (R), a resistividade (ρ) e as dimensões do condutor, o comprimento (l) e a área da secção reta (A). Indique as unidades do SI da resistividade.

2 – Com base nos valores para a resistividade que podem ser encontrados no livro de texto (pág. 227) e sabendo que os condutores elétricos são geralmente feitos de cobre (diâmetro de 2mm), qual será a resistência total de um condutor que fornece corrente elétrica a um candeeiro público com a luz à altura de 5 metros? E qual seria a resistência de um condutor que ligasse o continente ao arquipélago dos Açores? (distância de Almada a Ponta Delgada – 1445km)

Anexo 4-F: Associações de Resistências (Física 12.^o ano)

Os circuitos elétricos que usamos no dia-a-dia consistem na associação de variadíssimos componentes, ligados de forma a produzir um determinado efeito, seja a produção de luz, a produção de calor ou até a produção de movimento. Encontramos circuitos de maior ou menor complexidade em quase tudo, desde a iluminação de nossa casa aos microprocessadores dos nossos computadores.

Torna-se assim fundamental caracterizar os circuitos em função da sua construção e das propriedades que podemos medir:

- Intensidade da corrente (quantidade de carga que passa num dado intervalo de tempo numa zona ou secção do condutor elétrico). Unidade SI: ampere (A).
- Potencial elétrico (capacidade que um corpo eletrizado tem de realizar trabalho). Unidade SI: volt (V)
- Resistência (medida da oposição à passagem da corrente elétrica num condutor). Unidade SI: ohm (Ω)

A relação destas grandezas está expressa na Lei de Ohm.

Os circuitos dividem-se em dois tipos básicos, de acordo com a forma como as resistências (sejam elas lâmpadas ou resistências propriamente ditas) são montadas. Podemos ter circuitos com associações de resistências em série (resistências montadas umas a seguir às outras) ou associações de resistências em paralelo (resistências montadas paralelamente umas às outras).

Vamos consolidar os conhecimentos sobre os dois tipos de circuitos, medindo as características de circuitos com associações de resistências em série e em paralelo.

Material necessário:

- Multímetro (ou voltímetro e amperímetro)
- Pilhas
- Kit de componentes da PHYWE

1 – Construam um circuito com duas lâmpadas/resistências em série, um interruptor e uma pilha e meçam a diferença de potencial e a intensidade de corrente em vários pontos do circuito. Registem as vossas observações. O que verificam? (Não se esqueçam de desenhar o esquema do circuito anotando as suas características).

2 – Construam agora um circuito com os mesmos componentes mas com as lâmpadas/resistências em paralelo. Registem as vossas observações. O que verificam?

3 – Construam agora circuitos associando lâmpadas e resistências em série e em paralelo, da forma que quiserem. Anotem esquematicamente os circuitos que construírem e façam as medições das propriedades em vários pontos do circuito. Anotem o que observam.

4 – Estão as medições obtidas de acordo com as características previstas para os circuitos com associações de resistências em série e em paralelo? Porquê?

Anexo 4-G: Termómetro de Fio de Cobre (Física 12.º ano)

**Construção e calibração de um termómetro de fio de cobre**

Todos os termómetros baseiam o seu funcionamento na variação de uma propriedade física com a variação de temperatura. Os termómetros de mercúrio (hoje em desuso devido à toxicidade do mercúrio) relacionavam a variação da temperatura com a variação da massa volúmica/densidade do mercúrio.

No caso dos condutores elétricos a propriedade que podemos relacionar com a variação da temperatura é a variação da resistência elétrica, diretamente relacionada com a variação da resistividade do material constituinte do condutor. Medindo a resistividade em função da temperatura podemos determinar o seu coeficiente de temperatura e desse modo calibrar um termómetro. Neste trabalho iremos fazer essa determinação para um termómetro de resistência constituído por um fio de cobre.

Questões pré-laboratoriais

- 1 – De que forma se poderá medir experimentalmente a resistência de um fio metálico? Dê exemplo de um método direto e de um método indireto.
- 2 – Sabendo a medida da resistência de um fio metálico, como poderá obter o valor da resistividade do metal? Fundamentem a vossa resposta.
- 3 – A resistividade de um material condutor elétrico varia em função da temperatura. Escrevam a expressão matemática que nos indica essa variação e esbocem o respetivo gráfico.

Material:

Bobina de fio de cobre envernizado (isto é, bem isolado), por exemplo feita com 5 m de fio de calibração AWG32 de diâmetro 0,20 mm enrolado num tubo metálico (de preferência de cobre).
Copo de vidro.
Água e gelo.
Termómetro.
Disco eléctrico de aquecimento.
Fios de ligação e crocodilos.
Fonte de alimentação regulável ou pilha de 9 V.
Voltímetro e amperímetro (ou, em alternativa, multímetro digital com função de ohmímetro).

Atividade Laboratorial

1 – Escrevam o procedimento experimental e façam um esquema da montagem (se adicionarem material à lista não se esqueçam de o referir).

2 – Comecem por colocar o fio de cobre/bobina de fio de cobre em água gelada e aqueçam até perto do ponto de ebulição, registando a temperatura. Construam uma tabela com os registos das medições que fizerem. Estimem inicialmente qual será o menor intervalo de temperatura que conseguem medir com precisão.

3- Tracem o gráfico a partir dos valores obtidos laboratorialmente e comparem os valores com os obtidos traçando o gráfico a partir dos valores da Tabela 1. (No caso de não terem sido obtidos valores laboratorialmente traçar apenas o gráfico respeitante à tabela 1). Que conclusões podem obter?

Bobina de fio de cobre envernizado ($l=50$ m e $\phi=0,20$ mm)

Tabela 1. Resistividade do cobre em função da temperatura.

Amostra	T (°C)	V (V)	I (A)	R (Ω)	ρ (Ω m)
1	7.297	5.846	0.5144	11.36	7.136E-09
2	9.026	5.865	0.5120	11.46	7.194E-09
3	10.077	5.865	0.5095	11.51	7.229E-09
4	11.205	5.865	0.5083	11.54	7.246E-09
5	13.025	5.865	0.5010	11.71	7.352E-09
6	15.610	5.865	0.4985	11.76	7.388E-09
7	20.000	5.865	0.4912	11.94	7.499E-09
8	25.227	5.865	0.4814	12.18	7.651E-09
9	28.185	5.865	0.4765	12.31	7.729E-09
10	31.279	5.865	0.4814	12.18	7.651E-09
11	35.073	5.865	0.4729	12.40	7.789E-09
12	38.900	5.865	0.4680	12.53	7.870E-09
13	43.211	5.865	0.4643	12.63	7.933E-09
14	46.778	5.865	0.4607	12.73	7.996E-09
15	49.529	5.865	0.4435	13.22	8.304E-09
16	54.258	5.885	0.4387	13.42	8.425E-09
17	65.667	5.865	0.4448	13.19	8.281E-09
18	69.682	5.865	0.4423	13.26	8.327E-09
19	74.750	5.885	0.4154	14.16	8.895E-09
20	77.111	5.885	0.4154	14.16	8.895E-09
21	78.235	5.885	0.4228	13.92	8.741E-09
22	80.177	5.885	0.4167	14.12	8.869E-09
23	82.400	5.885	0.4130	14.26	8.948E-09
24	85.071	5.865	0.4228	13.87	8.712E-09
25	89.539	5.885	0.4191	14.04	8.818E-09
26	91.500	5.885	0.4277	13.76	8.641E-09
27	93.182	5.865	0.4154	14.12	8.866E-09
28	94.273	5.865	0.4044	14.50	9.107E-09
29	95.800	5.885	0.4167	14.12	8.869E-09
30	96.182	5.885	0.4032	14.59	9.165E-09
31	96.546	5.885	0.4142	14.21	8.922E-09
32	97.300	5.865	0.4081	14.37	9.025E-09
33	97.300	5.885	0.4106	14.33	9.001E-09
34	97.700	5.885	0.4081	14.42	9.055E-09
35	98.100	5.885	0.4106	14.33	9.001E-09
36	98.500	5.885	0.4118	14.29	8.975E-09
37	98.900	5.885	0.4081	14.42	9.055E-09
38	98.900	5.885	0.4069	14.46	9.082E-09
39	99.333	5.885	0.4093	14.38	9.028E-09
40	99.333	5.865	0.4130	14.20	8.918E-09

Anexo 4-H: Características de um Gerador e de um Receptor (Física 12.º ano)

**1 Objectivo do trabalho:**

- . Aplicar a lei de Ohm generalizada.
- . Determinar a força electromotriz e a resistência interna de um gerador.
- . Verificar as condições em que a potência fornecida por um gerador é máxima.
- . Determinar a força contra-electromotriz e a resistência interna de um receptor.

2 Introdução teórica:

Em geral, a tensão indicada numa fonte de corrente (fonte não ideal) não é a que se mede nos seus terminais quando um gerador alimenta um circuito.

Com efeito, se considerarmos um circuito constituído apenas por uma pilha e uma resistência R , se a intensidade da corrente no circuito variar devido à variação da resistência R , e se medirmos a diferença de potencial nos terminais da pilha, verificamos que a diferença de potencial diminui ligeiramente quando a intensidade da corrente aumenta, como se houvesse uma pequena resistência no interior da pilha.

No interior da fonte de força electromotriz, a carga eléctrica passa da região a potencial mais baixo para a de potencial mais elevado; ganha, portanto, energia potencial. Pode-se imaginar uma fonte de força electromotriz como uma bomba de cargas eléctricas que bombeia as cargas de uma região de energia potencial eléctrica baixa para outra de energia potencial eléctrica elevada.

Quando uma carga ΔQ passa através de uma fonte de força electromotriz, \mathcal{E} , a sua energia potencial aumenta de $\Delta Q\mathcal{E}$. Ao passar através da resistência R , esta energia potencial converte-se em energia térmica.

A taxa com que a energia é proporcionada pela fonte designa-se por potência da fonte (ou do gerador):

$$P_g = \frac{\Delta Q \mathcal{E}}{\Delta t} \Leftrightarrow P_g = \mathcal{E}I$$

No circuito da pilha com a resistência R , a potencia proporcionada pela fonte (potencia útil ou disponível do gerador) é dissipada como energia térmica na resistência R . Verifica-se que a potencia máxima que pode ser dissipada na resistência R ocorre quando $R = r$.

No caso de um circuito constituído só por um gerador e por uma resistência óhmica, é, portanto:

$$\Delta V = \mathcal{E} - rI \quad \text{e} \quad \Delta V = rI$$

$$\text{Sendo, então, } R I = \mathcal{E} - rI \Leftrightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

3 Questões-problema

1. Como se poderão determinar experimentalmente as características de um gerador e de um receptor?
2. Em que condições é máxima a potência fornecida por um gerador?
3. Como se poderá medir directamente uma força electromotriz?

4 Material

- . pilha de 9 V
- . amperímetro (0 - 100 mA) e voltímetro (0 - 10 V) ou dois multímetros digitais
- . fios de ligação
- . interruptor
- . crocodilos
- . resistências várias com valores entre 2,2 k Ω e 5 Ω (ou caixa de resistências)
- . reóstato
- . pequeno motor eléctrico (DC) de 9 V.

5 Procedimento experimental

- . Meça a diferença de potencial nos terminais da pilha, com o interruptor aberto, para diferentes valores da resistência exterior.
- . Com o interruptor fechado, meça a diferença de potencial nos terminais da pilha e a respectiva intensidade de corrente para diferentes valores da resistência exterior, com o motor M ligado.
- . Em seguida, meça a diferença de potencial nos terminais do motor e a intensidade da corrente que o percorre para diferentes valores da resistência exterior R_e .

6 Simulação

Utilizando as capacidades dos simuladores computacionais vamos fazer exatamente as mesmas experiências realizadas no laboratório.

Vamos utilizar o Crocodile Physics para fazer o trabalho e obter valores nas mesmas condições.

7 Análise de resultados

- Elabore e interprete os gráficos, com base na Lei de Ohm generalizada, que permitam determinar as características do gerador e do motor (receptor).

Sugere-se os gráficos: $\Delta V_g = f(I)$ e $\Delta V_M = f(I)$

- Elabore e interprete o gráfico que permite determinar em que condições é máxima a potência fornecida por um gerador.

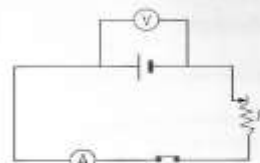
Sugere-se o gráfico: $P_g = f(R_e)$

- Meça directamente a força electromotriz da pilha e justifique o procedimento.
- Indique possíveis causas de erros experimentais.
- Elabore o relatório escrito do trabalho laboratorial que realizou.

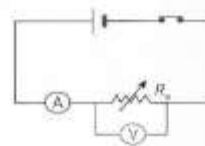
EXERCÍCIOS

1. Para estudar as características de um gerador, um grupo de alunos utilizou uma pilha de 4,5 V, um amperímetro, um voltímetro e um reóstato. Com este material montaram um circuito de acordo com o esquema apresentado. Os valores obtidos para a intensidade da corrente eléctrica e para a diferença de potencial encontram-se na tabela.

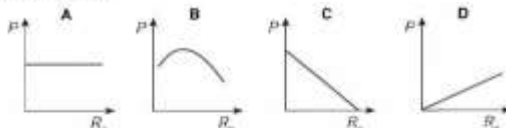
I/mA	0	85	160	290	340
$\Delta V/\text{V}$	4,6	4,5	4,3	4,1	4,0



- 1.1. Qual o valor da diferença de potencial medido em circuito aberto? Qual o significado deste valor?
 - 1.2. Com os dados da tabela construa o gráfico $\Delta V = f(I)$ e determine a resistência interna do gerador.
 - 1.3. Preveja o que acontece se se continuar a aumentar a intensidade da corrente eléctrica. Faça um esboço do gráfico que iria obter.
2. Para a determinação da potência eléctrica máxima transferida de um gerador para uma resistência exterior, que ocorre para $R_e = r$, o mesmo grupo de alunos utilizou um circuito semelhante ao esquematizado e registaram os diferentes valores de R_e , ΔV e I . Com estes valores determinaram a potência transferida pelo gerador e traçaram o gráfico $P = f(R_e)$.

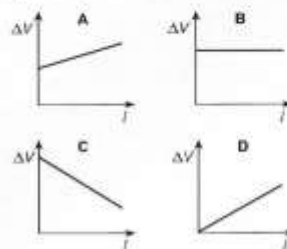


- 2.1. Selecciona o gráfico que relaciona a potência transferida pelo gerador à resistência exterior.



- 2.2. Deduza a expressão que relaciona a potência eléctrica fornecida pela pilha, em função das características do circuito, ε , r e R_e .
 - 2.3. Relacione a força electromotriz do gerador com a diferença de potencial do mesmo, para a situação em que a potência fornecida pelo gerador é máxima.
 - 2.4. Qual o rendimento do gerador nas condições da alínea anterior?
3. Faça a correspondência correcta entre os diferentes gráficos e o elemento de circuito correspondente.

- A** – Curva característica de um gerador com resistência interna.
B – Curva característica de um gerador ideal.
C – Curva característica de um receptor activo (transforma energia eléctrica noutra forma de energia para além da térmica).
D – Curva característica de um receptor passivo (transforma a energia eléctrica em energia térmica).



Anexo 4-I: Construção de Um Relógio Logarítmico (Física 12.º ano)

**Objectivo do trabalho:**

- Estudo quantitativo da descarga de um condensador através de uma resistência (circuito RC)

Introdução teórica:

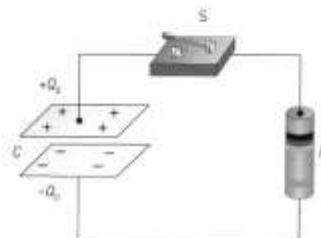
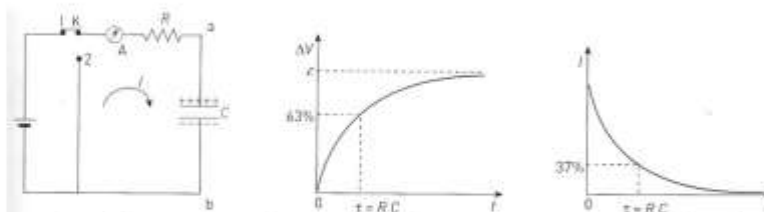
Há circuitos eléctricos que requerem correntes muito elevadas que não podem ser facilmente fornecidas diretamente por uma fonte de tensão (o circuito de um *flash* de máquina fotográfica, o de um *pacemaker*, etc.).

Neste caso, carrega-se primeiro um condensador, o qual descarrega depois alimentando o circuito.

Um condensador levará mais ou menos tempo a descarregar através de uma resistência de acordo com a "constante de tempo" do circuito RC.

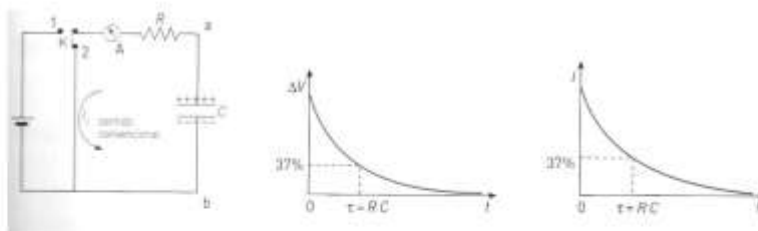
Um circuito RC é um circuito constituído por uma resistência e um condensador.

A corrente neste circuito circula num só sentido e a sua intensidade diminui exponencialmente no tempo, tanto na carga como na descarga do condensador.

**Carga**

Na carga de um condensador, a constante de tempo $\tau = RC$ representa o tempo que o condensador demora a atingir aproximadamente 63% do valor da tensão da fonte de alimentação (gerador da corrente).

Considera-se que o condensador está carregado num tempo igual a 5τ .

Descarga

Na descarga de um condensador, a constante de tempo $\tau = RC$ representa o tempo, em segundos, que o condensador demora a atingir aproximadamente 37% ($e^{-1} \sim 0,37$) do valor da tensão da fonte de alimentação.

Considera-se que o condensador está descarregado num tempo igual a 5τ .

Se o condensador estiver inicialmente descarregado, e fecharmos o circuito, a fonte de alimentação criará uma corrente no circuito até que o condensador fique carregado com uma carga $Q = C\Delta V$.

Um condensador atinge a carga máxima quando $I=0$.

Se, em seguida, o interruptor K for aberto, ter-se-á uma corrente em sentido contrário ao anterior até que o condensador descarregue completamente.

Na descarga do condensador temos

$$Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

A carga do condensador diminui, portanto, exponencialmente com o tempo.

$$\text{Uma vez que } I = -\frac{dQ}{dt} \text{ é } I = \frac{Q_0}{RC} e^{-\frac{t}{RC}}$$

A intensidade da corrente diminui, também, exponencialmente com o tempo.

A expressão da tensão em função do tempo relativo à descarga de um condensador é também uma exponencial:

$$U = U_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

Se representarmos graficamente o logaritmo da tensão em função do tempo, $\ln U = f(t)$, verifica-se que temos uma recta. Daí a descarga de um condensador poder funcionar como um "relógio logaritmico".

A energia armazenada no condensador, E_c , durante o processo de descarga, é, em cada instante t , dada pela expressão:

$$E_c = \frac{1}{2} C U^2 \Leftrightarrow E_c = \frac{Q^2}{2C} \Leftrightarrow E_c = \frac{Q_0^2}{2C} e^{-\frac{t}{RC}}$$

A energia armazenada no condensador, num instante t , é igual à energia inicial do condensador carregado, menos a energia dissipada na resistência até ao instante t .

$$E_c = E_0 - E_R$$

Quando se completa o processo de descarga ($t \rightarrow \infty$), toda a energia armazenada no condensador foi dissipada na resistência.

Questões Pré-Laboratoriais

1. O que é um circuito RC? Por que razão as correntes nestes circuitos se designam correntes transitórias?
2. Que aplicações pode ter a descarga de um condensador?

3. Sabemos que um condensador em descarga sofre uma diminuição exponencial da sua carga, ou seja, $Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

- a) Qual o significado do produto RC?
- b) Se quisermos um condensador que demore muito tempo a descarregar, deverá o produto RC ser grande ou pequeno
- c) Mostrar que a equação referida para a descarga do condensador pode ser reescrita como sendo

$$\ln U = \ln U_0 - \frac{t}{RC}$$

4. Traçar os gráficos de $\ln U = f(t)$ para os dois conjuntos de valores apresentados seguidamente. Interprete os gráficos em termos qualitativos e quantitativos.

t	V
10	1,655
20	2,665
30	3,342
40	3,787
50	4,09
60	4,26
70	4,41
80	4,51

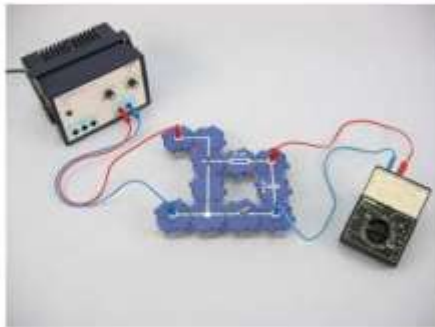
t	v	t	v	t	v
0	4,73	110	0,08	220	0,009
10	3,21	120	0,06	230	0,008
20	2,12	130	0,04	240	0,007
30	1,48	140	0,03	250	0,007
40	0,95	150	0,028	260	0,006
50	0,68	160	0,023	270	0,006
60	0,43	170	0,019	280	0,006
70	0,32	180	0,015	290	0,005
80	0,23	190	0,013	300	0,005
90	0,16	200	0,012	310	0,004
100	0,11	210	0,01	320	0,004

Questões-problema

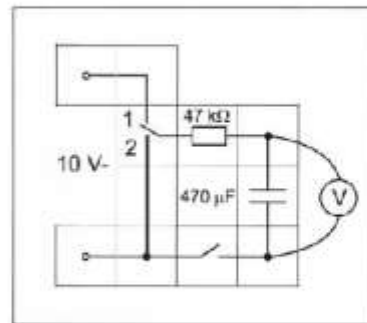
1. Como determinar experimentalmente a capacidade de um condensador?
2. Como é que a descarga de um condensador pode funcionar como relógio logarítmico?

Montagem 1

Material utilizado:



Montagem Experimental:



Procedimento experimental:

Parte 1

Proceder à montagem 1. Colocar o comutador na posição 1 (fechando o circuito de carga) e manter o interruptor aberto. Após ligar a fonte, fechar o interruptor e observar o voltímetro. Anotar as observações. Posteriormente colocar o comutador na posição 2 (fechando o circuito de descarga) e anotar novamente as observações.

De seguida provocar o curto-circuito do condensador usando um fio para que $U_c = 0 V$. Seguidamente colocar novamente o comutador na posição 1 e partindo de $0 V$ registar a tensão nos terminais do condensador a cada 10 segundos (é necessário usar um cronómetro e no caso de falhar alguma leitura recomeçar, lembrando de colocar primeiro a tensão nos terminais do condensador a $0 V$). Depois de concluída a carga do condensador mudar o comutador para a posição 2 e novamente registar a tensão nos terminais do condensador a cada 10 segundos.

Parte 2

Colocar novamente o comutador na posição 1 (com a tensão nos terminais do condensador a $0 V$) e registar quanto tempo passa até $U_c = 6 V$. Registar esse valor numa tabela apropriada (deverá conter o registo da resistência e do condensador utilizado). Seguidamente, abrir o interruptor e provocar a descarga do condensador. Mudar então para um condensador de $47 \mu F$ e repetir o mesmo procedimento, registando o tempo até $U_c = 6 V$. Repetir o procedimento para o mesmo par de condensadores associados a uma resistência de $10 k\Omega$ e registar novamente quanto tempo passa até $U_c = 6 V$.

Não esquecer de desligar a fonte de tensão no final e de arrumar convenientemente os componentes do circuito.

Resultados

Análise de resultados

- Elaborem e interpretem os gráficos $U = f(t)$ e $\ln U = f(t)$.
- A partir do declive da reta, no gráfico $\ln U = f(t)$, determinem a constante de tempo e comparem com a prevista teoricamente.
- Respondam às questões-problema

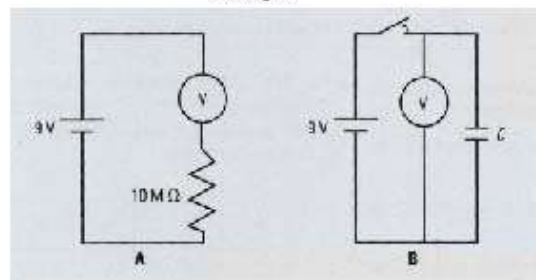
Nota: Não esquecer de indicar as possíveis causas de erros experimentais.

Montagem 2

Material

Condensador de poliéster de $10\ \mu\text{F}$
 Resistência de $10\ \text{M}\Omega$
 Pilha de 9V (ou fonte de tensão apropriada)
 Interruptor
 Fios de ligação
 Multímetro digital

Montagem



Procedimento

1. Determinar a resistência interna do multímetro digital quando funciona no modo voltímetro. Para tal procede-se à montagem esquematizada em A.
2. Verifique que a tensão no voltímetro é cerca de metade da tensão na pilha.
3. Seguidamente proceda à montagem B deixando o condensador carregar.
4. Desligar a pilha e registar os valores da tensão nos terminais do condensador em intervalos de tempo constantes até que o condensador se encontre completamente descarregado (esses intervalos não deverão ser superiores a 30 segundos).

Questões pós-laboratoriais

1. No circuito A, a tensão medida pelo voltímetro era cerca de metade da tensão na pilha. Qual é então o valor da resistência interna do voltímetro?
2. Desenhar o gráfico $U=f(t)$. Verificar se uma curva de ajuste exponencial se adequa aos pontos experimentais.
3. Desenhar o gráfico $\ln U = f(t)$. Verificar se uma reta se adequa aos pontos experimentais e determinar a equação dessa reta. Determine o valor da constante de tempo RC .
4. Determine o valor da capacidade do condensador e compare-a com o valor teórico.
5. Ao fim de quanto tempo é que a tensão nos terminais do condensador decresce para metade do valor inicial? E para um quarto desse valor?
6. Qual a razão de podermos usar a descarga de um condensador como um «relogio logarítmico»?

Anexo 5 – Guiões das visitas de estudo

A seguir à visita da Central Tejo, vais para o *Adventure Park*, no Estádio do Jamor, onde podes viver "uma experiência única passada no meio da natureza".

Indica um aspeto da visita que tenhas gostado mais.

Indica um aspeto da visita que tenhas gostado menos.

Indica a tua opinião sobre a visita à Central Tejo, numa escala de 1 a 5.

- 1- Não gostei nada ☐
- 2- Gostei um bocadinho ☐
- 3- Gostei ☐
- 4- Gostei muito de quase tudo ☐
- 5- Gostei imenso de tudo ☐

Indica a tua opinião sobre a visita ao *Adventure Park*, numa escala de 1 a 5.

- 1- Não gostei nada ☐
- 2- Gostei um bocadinho ☐
- 3- Gostei ☐
- 4- Gostei muito de quase tudo ☐
- 5- Gostei imenso de tudo ☐

Como avalias o teu comportamento durante a visita, numa escala de 1 a 5

- 1- Mau ☐
- 2- Não satisfaz ☐
- 3- Satisfaz ☐
- 4- Bom ☐
- 5- Muito Bom ☐

Como avalias o comportamento da turma durante a visita, numa escala de 1 a 5

- 1- Mau ☐
- 2- Não satisfaz ☐
- 3- Satisfaz ☐
- 4- Bom ☐
- 5- Muito Bom ☐

Observações:



ESCOLA SECUNDÁRIA, COM 3.º CICLO DE ANTÓNIO GEDEÃO
**VISITA DE ESTUDO À CENTRAL TEJO
E AO ADEVENTURE PARK**



9.º Ano

26 DE ABRIL DE 2012

PROFESSORES CARLOS MILHO, MÁRIO PULQUÉRIO, TERESA RODRIGUES E PAULO ABREU

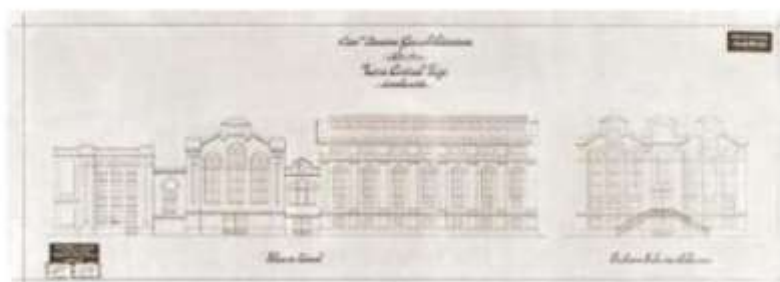
Nome: N.º Turma:



A Eletricidade faz parte integrante das nossas vidas e do mundo em que vivemos. Estamos rodeados de aparelhos que usam a eletricidade para os mais variados fins e objetivos. Não é possível imaginar o mundo moderno sem Eletricidade.

Mas nem sempre foi assim. A era da Eletricidade é relativamente recente, apesar de estarmos imersos numa cultura "elétrica". A utilização massiva de aparelhos movidos a eletricidade começou durante o Séc. XIX e alcançou o seu apogeu durante o Séc. XX. A implementação do uso da Eletricidade de forma alargada em Portugal começou apenas no início do Séc. XX.

Uma das estruturas pioneiras na revolução elétrica no nosso país foi a Central Elétrica de Lisboa, construída no início do Séc. XX (1907) com a ideia de abastecer de eletricidade a cidade de Lisboa e os seus arredores. Esteve em operação mais de quatro décadas (1954) e foi posteriormente convertida em museu, conservando a maquinaria necessária para a produção de eletricidade no seu interior. Conserva ainda a sua beleza arquitetónica original e serve hoje o objetivo de ilustrar como funciona uma central termoe elétrica, além de permitir uma maior consciencialização para a questão energética.



Vais visitar todo o conjunto de equipamentos que faziam parte da instalação da antiga unidade de produção.

- 1 A sua localização junto ao rio permitia que este fosse utilizado como meio de transporte do combustível usado na central. Este era descarregado na chamada **Praça do Carvão**. Seguiu depois para o triturador e, posteriormente, para os silos.

1.1 **Identifica** o combustível usado nesta central: _____

1.2 **Identifica** onde era utilizado este carvão: _____

1.3 **Escreve** a equação química correspondente à combustão: _____

- 2 Na **Sala das Caldeiras** podes ver quatro grandes caldeiras com cerca de 30 metros de altura. **Observa** mais de perto a caldeira número 15, procura ver o seu interior e **registas** o que observas _____



3 **Identifica** onde era utilizado o Vapor de água produzido nas caldeiras. Com que finalidade? _____

- 4 Na **Sala dos Cinzeiros**, recolhiam-se as cinzas do carvão queimado ou ainda por queimar. **Descreve** as difíceis condições de trabalho aqui existentes _____



- 5 Na **Sala dos Geradores**, encontras dois dos cinco grupos alternadores de que dispunha a Central. **Observa** a sua estrutura interna e explica como se gerava a energia elétrica. _____



- 6 O vapor sai da turbina a baixa pressão e entra num condensador. Na Sala dos Condensadores estão expostos condensadores. **Observa-os.**

6.1 Identifica o fenómeno que ocorre nos condensadores. _____

6.2 Identifica para onde vai a água que sai dos condensadores. _____

Devido à grande quantidade de água necessária para a refrigeração, a sua localização junto ao rio permitia utilizar esta água como água de refrigeração.

Podes também observar as bombas que permitiam retirar água do rio Tejo.

- 7 Na **Sala de Comando** podes observar algumas maquetes de centrais que usam uma fonte de energia renovável. Observa a maquete de uma **Central Hidroelétrica**.

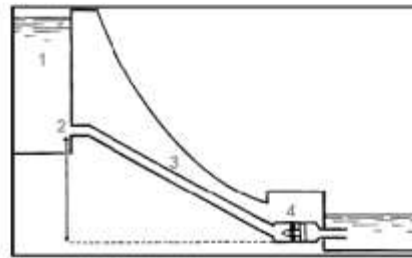
7.1 Faz a **legenda** da figura.

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____



7.2 **Identifica as vantagens** de uma **central hidroelétrica**, relativamente a uma **termoelétrica**.

- 8 **Indica outras fontes de energia renovável** que possam ser utilizadas na produção de eletricidade.



18 DE JANEIRO DE 2012

A Visita de Estudo ao ITN vai iniciar um processo de familiarização com conceitos, processos, técnicas e instrumentos, que irá tratar ao longo do ano. Iremos visitar as seguintes unidades orgânicas do ITN:

Unidade de Ciências Químicas e Radiofarmacêuticas

A estratégia da Unidade de Ciências Químicas e Radiofarmacêuticas (UCQR) reside na sua versatilidade na síntese e na caracterização dos compostos, no desenvolvimento e na aplicação de métodos nucleares relacionados, e, também, com um número significativo de técnicas analíticas e físico-químicas. Estas potencialidades servem para prosseguir e reforçar o trabalho de pesquisa na área da ciência de materiais, na saúde, na química ambiental e na herança cultural.

É constituído pelos seguintes grupos de investigação:

- Ciências Radiofarmacêuticas (CR)
- Estado Sólido (ES)
- Geoquímica Aplicada & Luminescência no Património Cultural (Geo LuC)
- Química Analítica e Ambiental (QAA)
- Química Inorgânica e Organometálica (QIO)

Unidade de Ciências Químicas e Radiofarmacêuticas

A Unidade de Proteção e Segurança Radiológica (UPSR) é a única estrutura técnico-científica da Administração Pública e do país com experiência e "know-how" nas várias áreas da proteção contra radiações ionizantes. Assegura o controlo da contaminação radioativa em alimentos, a dosimetria dos trabalhadores expostos a radiações ionizantes, a avaliação e verificação da segurança de instalações, equipamentos e fontes radioativas usadas em medicina, na indústria e noutras aplicações, e a monitorização da contaminação radioativa no ambiente e nas regiões urbanas.

É constituído pelos seguintes grupos de atividade:

- Dosimetria e Radiobiologia
- Radioatividade Ambiente
- Radioproteção e Resíduos Radioativos
- Laboratórios de Medida
- Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes

Unidade de Reatores e Segurança Nuclear

O Reator Português de Investigação (RPI), da Unidade de Reatores e Segurança Nuclear (URSN), é uma infraestrutura única na Península Ibérica utilizada por investigadores do ITN e de outras instituições, nacionais e estrangeiras. Entre 1998 e 2002, os utilizadores externos ao ITN foram responsáveis por 10 a 20% do tempo de irradiação total. A versatilidade do RPI revela-se na grande variedade de atividades que aí decorrem, nomeadamente nas áreas de: física nuclear, física de neutrões, engenharia nuclear, física da matéria condensada, radioquímica, agronomia, efeitos biológicos das radiações, efeito das radiações nos materiais, investigação com isótopos de vida média curta, educação e treino.

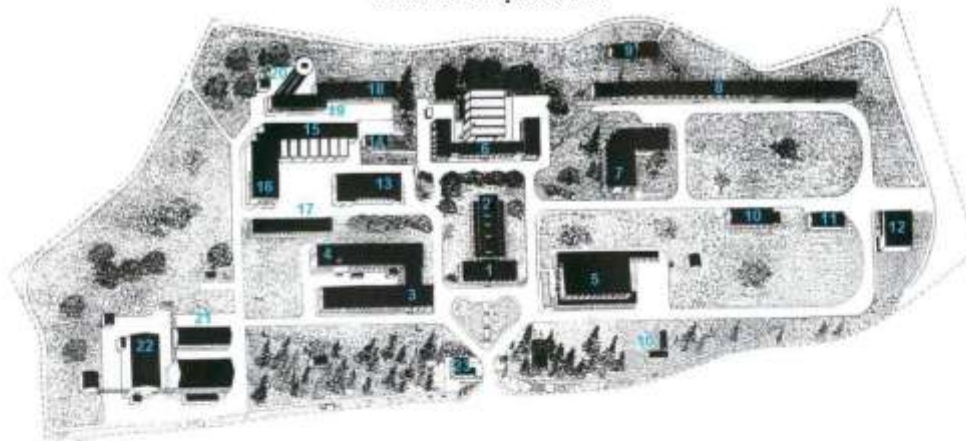
É constituído pelos seguintes grupos de atividade:

- Operação e Exploração do RPI (OERPI)
- Laboratório de Dinâmica Aplicada (LDA)
- Ativação Neutrónica em Ambiente, Nutrição e Epidemiologia (NANE)

Tendo em consideração os objetivos e a temática da visita, recolhe informação relativamente:

- 1 Às unidades da atividade científica desenvolvida no ITN.
- 2 Ao funcionamento do reator nuclear português de investigação – RPI (identifica os vários elementos que o constituem, as reações nucleares envolvidas, ...).
- 3 Aos problemas de segurança associados aos reatores nucleares.
- 4 Às técnicas associadas às reações nucleares.
- 5 Aos métodos de tratamento de resíduos radioativos.
- 6 Às técnicas de datação utilizadas.
- 7 Aos instrumentos utilizados.
- 8 Outras informações que consideres importante.
- 9 Aspetos positivos e negativos da visita.

Planta do Campus do ITN



DESCRIÇÃO DOS EDIFÍCIOS

1. DAG; 2. Biblioteca/Auditório; 3. UCQR (Bloco 1); 4. UCQR (Bloco 2); 5. UFA; 6. URSN (RPI);
7. Refeitório; 8. UPSR; 9. UPSR: Laboratório de Dosimetria; 10. UPSR: Anexos; 11. UPSR: Armazém;
12. Unidade de Tecnologias de Radiação (UTR); 13. Serviços Gerais e Criogenia; 14. Instalações da GMR;
15. Viaturas de serviço; 17. UCQR: Laboratórios; 16. Serviços Oficiais: Anexos;
18. Subestação; 19. Serviços Oficiais; 20. Depósito de água; 21. UCQR: Anexos;
22. UCQR: Instalação Piloto; 23. Portaria; 24. Tanque de efluentes

Anexo 6 – Questionário



INQUÉRITO – REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA FÍSICA E DA QUÍMICA



1

Neste questionário estamos interessados no que pensas. Não conta para avaliação e é totalmente anónimo.
Este questionário não será avaliado, por isso contamos com a tua honestidade.
Obrigado pela tua colaboração.

Ano de Escolaridade _____ Idade _____ Sexo: M ____ F ____

1) Como é constituído o teu agregado familiar?

Parentesco	Idade	Profissão

2) Qual é o nível de escolaridade mais elevado que o pai completou (assinala com X)?

4.º Ano	9.º Ano	12.º Ano	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	Outro

3) Qual é o nível de escolaridade mais elevado que a mãe completou?

4.º Ano	9.º Ano	12.º Ano	Licenciatura	Mestrado	Doutoramento	Outro

4) Qual é, atualmente, a profissão do teu pai? Faz uma descrição que esclareça efetivamente o tipo de profissão.

5) Qual é, atualmente, a profissão da tua mãe? Faz uma descrição que esclareça efetivamente o tipo de profissão.

6) Quantas vezes e em que anos repetiste de ano de escolaridade? Completa a seguinte tabela.

Anos Escolares	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º
N.º de Retenções									

7) Qual foi a nota que obtiveste a Ciências Físico-Químicas no 8.º Ano, no 3.º período?

1	2	3	4	5

8) Quais foram as tuas notas nas disciplinas de Matemática, Ciências Físico-Químicas e Ciências da Natureza no 1.º e 2.º período deste ano letivo?

Disciplina	Matemática	Ciências Físico-Químicas	Ciências da Natureza
1.º Período			
2.º Período			

9) Que nota esperas vir a obter este ano a Ciências Físico-Químicas?

1	2	3	4	5

10) Tens explicações de Ciências Físico-Químicas ou frequentas aulas de apoio complementar na escola?

Sim ☐ Não ☐

11) O teu pai ou mãe (ou qualquer outro familiar) costuma dar-te apoio no estudo de Ciências Físico-Químicas?

Sim ☐ Não ☐

12) Num dia normal de escola, aproximadamente quanto tempo gastas a estudar ou a fazer os trabalhos de casa?

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Nenhum | <input type="checkbox"/> |
| 2. Menos de 15 minutos | <input type="checkbox"/> |
| 3. Entre os 15 e 30 minutos | <input type="checkbox"/> |
| 4. Entre os 30 e 60 minutos | <input type="checkbox"/> |
| 5. Entre 1 e 2 horas | <input type="checkbox"/> |
| 6. Entre 2 e 3 horas | <input type="checkbox"/> |
| 7. Mais de 3 horas | <input type="checkbox"/> |

13) Num dia normal de escola, aproximadamente quanto tempo gastas a estudar ou a fazer os trabalhos de casa de Ciências Físico-Químicas?

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1. Nenhum | <input type="checkbox"/> |
| 2. Menos de 15 minutos | <input type="checkbox"/> |
| 3. Entre os 15 e 30 minutos | <input type="checkbox"/> |
| 4. Entre os 30 e 60 minutos | <input type="checkbox"/> |
| 5. Entre 1 e 2 horas | <input type="checkbox"/> |
| 6. Entre 2 e 3 horas | <input type="checkbox"/> |
| 7. Mais de 3 horas | <input type="checkbox"/> |

14) Num dia normal de escola, aproximadamente quanto tempo gastas a

	Nenhum	Menos de 1 hora	1 a 2 horas	Mais de 5 horas
1. Ver televisão e vídeos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Jogar no computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Fazer os trabalhos de casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Fazer desporto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ler revistas ou livros por entretenimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Estudar ou fazer os trabalhos de casa de CFQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ajudar nos afazeres de casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Estar com os amigos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Não fazer nada de especial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Na deslocação casa-escola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Outras atividades extra-escolares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Jogar Playstation, Gameboy, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15) Assinala com uma X qual ou quais destes instrumentos de apoio ao estudo tens em tua casa.

Calculadora	Computador	Secretária/Mesa de trabalho própria	Dicionário

16) Quantos livros existem em tua casa, aproximadamente? (Não contes revistas, jornais ou livros escolares).

1. Nenhum ou muito poucos (0-10 livros)
2. Suficientes para encher uma caixa (11-25 livros)
3. Suficientes para encher um armário (26-100 livros)
4. Suficientes para encher dois armários (101-200 livros)
5. Suficientes para encher três ou mais armários (mais de 200 livros)

17) Quais são as três disciplinas em que pensas ser mais importante tirar boas notas? (Coloca-as por ordem de preferência)

- 1.ª _____
- 2.ª _____
- 3.ª _____

18) Quais são as três disciplinas onde pensas que o teu encarregado de educação considera mais importante que tenhas boas notas?

- 1.ª _____
- 2.ª _____
- 3.ª _____

19) Qual é a disciplina onde é mais fácil tirar boas notas?

20) Qual é a disciplina onde é mais difícil tirar boas notas?

21) Vamos apresentar-te o nome de algumas disciplinas. Queremos que escrevas as palavras de que te lembras quando pensas em cada uma delas (uma palavra por linha). *Interessam-nos as tuas reações espontâneas e imediatas, não precisas de pensar muito.*

Português	Ciências Físico-Químicas	Educação Física

4

	Discordo totalmente					Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6
22) O meu encarregado de educação acha importante...						
1. Ter boas notas a português						
2. Ser bom nos desportos						
3. Ter boas notas nas línguas estrangeiras						
4. Ter tempo para me divertir						
5. Ter boas notas a CFQ						
6. Ter bons conhecimentos de informática						

	Discordo totalmente					Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6
23) A maioria dos meus amigos acha importante...						
1. Ter boas notas a português						
2. Ser bom nos desportos						
3. Ter boas notas nas línguas estrangeiras						
4. Ter tempo para se divertir						
5. Ter boas notas a CFQ						
6. Ter bons conhecimentos de informática						

	Discordo totalmente					Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6
24) A Física e a Química que aprendo na escola ...						
1. Ajuda a encontrar resposta para resolver os problemas do dia-a-dia						
2. Serve para compreender melhor o mundo						
3. Ajuda a preparar-me para coisas que irei fazer depois de acabar a escola						
4. Ajuda a desenvolver a capacidade de abstração						
5. Serve para explicar os fenómenos à nossa volta						
6. É um bem cultural a que todos têm direito						
7. Tem pouca utilidade prática						
8. Ajuda-me a ter bons resultados noutras disciplinas						
9. É uma perda de tempo						
10. Desenvolve o pensamento lógico						
11. Serve para aprender a desenhar gráficos						
12. É pouco importante para o futuro						
13. Ajuda a trabalhar bem com outras pessoas						
14. Desenvolve a rapidez de pensamento						
15. É uma parte da nossa herança cultural, tal como a literatura e as artes						

5

	Discordo totalmente						Concordo totalmente					
25) Ter bons resultados a CFQ é importante principalmente para ...	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1. Arranjar o emprego que pretendo												
2. Agradar aos meus pais												
3. As pessoas pensarem que sou esperto em Física e Química												
4. Poder preparar-me para a área do ensino secundário que pretendo												
5. Agradar a mim próprio												
6. Me sentir mais inteligente												
7. Nunca reprovar												
8. Ser elogiado em casa												
9. Ter boa média no final do ano												
10. Ser considerado inteligente												

	Discordo totalmente						Concordo totalmente					
26) A Física e a Química (como ciências) são úteis porque ...	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1. Permitem desenvolver o raciocínio numérico, o pensamento lógico e a capacidade de abstração												
2. São importantes no desenvolvimento de outras áreas do conhecimento												
3. São cada vez mais necessárias para o desenvolvimento tecnológico da sociedade												
4. São das disciplinas que têm mais utilidade prática no nosso dia-a-dia												
5. São indispensáveis à organização da sociedade atual e ao seu bom funcionamento												
6. São uma ferramenta essencial para um bom emprego												

	Discordo totalmente						Concordo totalmente					
27) Na tua opinião, uma nota positiva a CFQ deve-se a ...	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1. Ao aluno ter estudado muito												
2. Ao professor gostar do aluno												
3. Ao aluno ter talento natural em Física e Química												
4. A uma questão de sorte												
5. Ao aluno ter tido uma boa preparação nos anos anteriores												
6. Ao facto de o professor explicar bem												
7. Ao aluno ter decorado bem a matéria (conceitos, fórmulas, teoremas, procedimentos)												
8. Ao facto de CFQ ser uma disciplina onde se vê imediatamente para que serve aquilo que estamos a aprender												
9. Ao aluno gostar da matéria												
10. Ao aluno pensar de modo criativo												
11. À grande aplicação prática dos conhecimentos de Física e Química												
12. Ao facto da matéria ser fácil												

	Discordo totalmente						Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6	
28) Qual é a tua opinião acerca das seguintes afirmações?							
1. A Física e a Química não têm nada a ver com a realidade							
2. Em CFQ uma coisa ou está certa ou está errada							
3. A maioria dos problemas em Física e/ou Química na escola resolvem-se em menos de 10 minutos							
4. Aprender Física e Química exige muita prática							
5. Tudo o que é importante em Física e Química já é conhecido							
6. Por muito que se estude, é difícil ter boa nota a CFQ sem ter boa memória							
7. Na realidade, os problemas em Física e/ou Química podem ser resolvidos pelo bom senso sem a aplicação de leis científicas							
8. A Física e/ou a Química são mais para homens do que para mulheres							
9. Alguns alunos têm talento natural para a Física e/ou Química e outros não							
10. Problemas em Física e/ou Química são resolvidos com papel e lápis e não mentalmente							
11. Em Física e/ou Química não podemos exprimir as nossas ideias pessoais							

	Discordo totalmente						Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6	
29) Na tua opinião, uma nota negativa a CFQ deve-se a ...							
1. Ao aluno ter estudado pouco							
2. Ao professor não gostar do aluno							
3. Ao aluno não ter talento natural em Física e Química							
4. A uma questão de azar							
5. Ao aluno não ter tido uma boa preparação nos anos anteriores							
6. Ao facto de o professor não explicar bem							
7. Ao aluno não ter decorado bem a matéria (conceitos, fórmulas, teoremas, procedimentos)							
8. Ao facto de não se ver imediatamente para que serve aquilo que estamos a aprender							
9. Ao aluno não gostar da matéria							
10. Ao aluno não pensar de modo criativo							
11. À falta de aplicação prática dos conhecimentos de Física e Química							
12. À dificuldade da matéria							
13. Aos programas serem muito grandes							

	Discordo totalmente						Concordo totalmente
	1	2	3	4	5	6	
30) Como te sentes em relação a CFQ?							
1. Geralmente sinto-me seguro em CFQ							
2. Por muito que estude CFQ parece-me difícil							
3. Em CFQ posso ser criativo e descobrir coisas sozinho							
4. CFQ é uma disciplina fácil para mim							
5. Sinto-me descontraído em CFQ							
6. Não sou bom em CFQ							
7. Consigo sair-me bem na maioria das disciplinas mas não em CFQ							
8. As CFQ fazem-me sentir desconfortável e nervoso							

Nas questões seguintes, assinala com X a resposta que melhor representa a tua situação.

31) Comparativamente com os teus colegas, os teus conhecimentos de Física e Química estão...

Nos melhores da turma	Acima da média	Na média	Abaixo da média	Nos piores da turma

32) Comparativamente com os professores das outras disciplinas, o meu/minha professor(a) de CFQ está...

Nos melhores	Acima da média	Na média	Abaixo da média	Nos piores

33) Como classificas a tua relação com o professor(a) de CFQ?

Muito boa	Boa	Nem boa nem má	Má	Péssima

34) Que profissão desejavas vir a ter no futuro?

35) Achas que para essa profissão a Física e a Química é ...

Essencial	Muito importante	Importante	Pouco importante	Nada importante

Obrigado pela tua colaboração

Anexo 7 – Pedi-Paper

ESCOLA SECUNDÁRIA de ANTÓNIO GEDEÃO

5º PEDI-PAPER Jovem Aprendiz de Cientista

(Organizado pelo Departamento de Matemática e Ciências Experimentais)

25 de Maio de 2012

Equipa nº _____

Nomes _____

Ano: _____ Turma: _____



Hora de partida _____ : _____

Hora de chegada _____ : _____

Pedidos _____

Pontuação _____

Classificação _____

Bom dia e bem-vindos ao 5º Pedi-Paper Jovem Aprendiz de Cientista.

O tempo que têm para realizar a prova é $42 - 2 \times 2^3 + (26 - 12)$ minutos. Nem mais...nem menos.

ATENÇÃO ÀS PENALIZAÇÕES.

As questões de escolha múltipla estão assinaladas com A, B, C e D. Assinalem a opção correta.

Ao saírem do local de partida dirijam-se ao Laboratório de Física. Quando chegarem, entrem. Mas enquanto não chegam...

⇒ O tempo que dispõem para este pedi-paper é _____ minutos.

Numa bancada está uma , uma , e uma folha de .

Esta folha está cheia de quadradinhos! Escolham um com 1 cm de aresta e digam-nos:

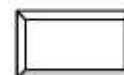
⇒ Que comprimento se obteria se collocássemos todos os quadradinhos desse quadrado em linha recta, encostando-os uns aos outros? _____

Agora olhem para a folha através do outro instrumento e contem o número de linhas que veem através dele e fora dele. Comparem e digam:

⇒ O instrumento que utilizaram aumenta _____ vezes o que observamos.

Na outra bancada tem um desafio! O aro deve fazer todo o percurso sem se ouvir a .

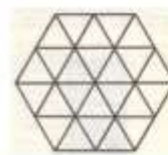
Podem tentar 3 vezes. Sem batota! A professora está no controle!



A direção a seguir é a do Pavilhão cuja letra é o símbolo químico do hidrogénio. Mas não vão a correr porque, pelo caminho há desafios para responder!


⇒ Qual é a coisa, qual é ela, que está no exército, na  e no  ? _____

⇒ Quantos  conseguem contar na figura? _____



Esperamos que não estejam a correr porque queremos saber...

⇒ Quantos degraus tem a  em frente ao pavilhão D? _____

Já chegaram ao destino? O objetivo é diminuir ligeiramente a força gravítica que atua sobre vocês. Mas se são observadores podem responder às próximas perguntas antes de .

⇒ A nossa escola foi inaugurada no ano _____

⇒ A secretaria encerra às _____


Agora se já se afastaram da  e se aproximaram da  podem ir "Descobrir o céu" na estante **53** da biblioteca. **Ver pergunta**

⇒ ... e procurar a resposta na página **24** _____

Está a correr bem? Agora o destino é o pavilhão com a letra que começa e acaba . Pelo caminho digam-nos:

⇒ Quantas flores de barro estão penduradas no telheiro em frente ao pavilhão que é o vosso destino? _____

Chegaram ao pavilhão certo? Entrem e dirijam-se à sala que um  chamaria X.

Entrem, vão até ao quadro interativo continuar a descobrir o céu. Entre os planetas que conhecemos há uns que são "vaidosos"! Peguem na  e apontem-nos. Os seus nomes são:

⇒ _____

Esta sessão do peddy paper foi realizada com o recurso ao Quadro Branco Interativo e recorrendo ao software Solar System Scope.

Por aí perto está um  mágico. Primeiro observem-no bem. Agora façam-no rodar. O que acontece?

⇒ Os círculos no pião...

- A - ... desaparecem.
- B - ... ficam excêntricos.
- C - ... ficam concêntricos.
- D - ... mudam de cor.

Antes de sair da sala digam:

⇒ Qual é o algarismo da vigésima quinta casa decimal do π ? _____